



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

KAYLINE DA SILVA GOMES MOREIRA

**DETERMINANTES DO DESEMPENHO ESCOLAR NO RIO GRANDE DO SUL:
UMA ANÁLISE A PARTIR DE MODELOS HIERÁRQUICOS**

PORTO ALEGRE

2013

KAYLINE DA SILVA GOMES MOREIRA

**DETERMINANTES DO DESEMPENHO ESCOLAR NO RIO GRANDE DO SUL:
UMA ANÁLISE A PARTIR DE MODELOS HIERÁRQUICOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Economia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia do Desenvolvimento.

Área de Concentração: Desenvolvimento Econômico.

Orientador: Prof. Dr. Paulo de Andrade Jacinto

PORTO ALEGRE

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M838d Moreira, Kayline da Silva Gomes
 Determinantes do Desempenho Escolar no Rio Grande do Sul:
 uma Análise a Partir de Modelos Hierárquicos / Kayline da Silva
 Gomes Moreira – Porto Alegre, 2013.
 104 f. : il.

 Diss. (Mestrado em Economia do Desenvolvimento) – FACE,
 PUCRS.
 Orientador: Prof. Dr. Paulo de Andrade Jacinto.

 1. Economia da Educação. 2. Desempenho Escolar. 3. Modelos
 Hierárquicos Lineares. I. Jacinto, Paulo de Andrade. II. Título.

CDD 370.1934

**Ficha Catalográfica Elaborada por
Vanessa Pinent
CRB 10/1297**

KAYLINE DA SILVA GOMES MOREIRA

**DETERMINANTES DO DESEMPENHO ESCOLAR NO RIO GRANDE DO SUL:
UMA ANÁLISE A PARTIR DE MODELOS HIERÁRQUICOS**

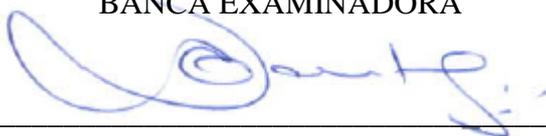
Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Economia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia do Desenvolvimento.

Área de Concentração: Desenvolvimento Econômico.

Orientador: Prof. Dr. Paulo de Andrade Jacinto

Aprovada em 25 de Março de 2013.

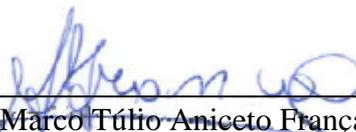
BANCA EXAMINADORA



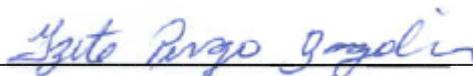
Prof. Dr. Paulo de Andrade Jacinto (Orientador)
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul



Prof.ª Dra. Kalinca Léia Becker
Universidade Federal do Pampa



Prof. Dr. Marco Túlio Aniceto França
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul



Prof.ª Dra. Izete Pengo Bagolin
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Dedico essa dissertação a todos os estudantes da rede pública do país e a todos os profissionais que trabalham em prol da melhoria do sistema educacional brasileiro.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, o autor da vida. A Ele sou grata por todas as oportunidades de enriquecimento pessoal e profissional. Ao lado de um Deus cheio de amor pelos seus filhos tudo é possível e os sonhos se tornam realidade.

À minha família, especialmente meus pais, irmãs, avós, tios e tias por entenderem minha ausência nesses últimos dois anos e por respeitarem a minha escolha de ampliar a jornada acadêmica.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela bolsa de estudos sem a qual não teria sido possível a realização do mestrado.¹

Ao professor Paulo de Andrade Jacinto agradeço não somente a orientação dessa dissertação, mas também a confiança, o apoio, os conselhos e, sobretudo, a amizade. Agradeço ainda a grande contribuição à minha formação acadêmica, principalmente na maneira de pensar sobre Econometria.

Aos professores Marco Túlio Aniceto França, Kalinca Léia Becker e Izete Pengo Bagolin por aceitarem compor a banca examinadora e darem suas contribuições para essa dissertação.

Aos colegas do Observatório da Educação da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul Paulo de Andrade Jacinto, Carlos Eduardo Lobo e Silva, Izete Pengo Bagolin, Laura Desirée Silva Vernier e Lauren Lewis Xerxenevsky pela oportunidade de discutir o tema da dissertação.

A todos os professores da PUCRS que trouxeram acréscimos à minha formação de economista, em especial ao professor Gustavo Inácio de Moraes.

Aos amigos feitos no mestrado, em particular aos meus queridos Alexandre Rodrigues Loures, Izabelita Oliveira Barboza, José Flávio Ávila, Lilian das Graças Ramos e Viviane Freitas Santos pelo companheirismo, pelo respeito, pelo convívio no dia a dia dos estudos repleto de ajuda mútua e pela vontade sincera de ver o meu sucesso.

Sou grata a todos aqueles que de alguma forma contribuíram com minha vida acadêmica e com o sucesso dessa etapa.

¹ Bolsa de estudos financiada com recursos do Observatório da Educação, edital nº 38/2010/CAPES/INEP, projeto nº 82.

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”

Arthur Schopenhauer

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo investigar os determinantes do desempenho escolar no estado do Rio Grande do Sul utilizando modelos hierárquicos lineares (MHL). Foram utilizados os microdados do Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar (SAERS) do ano de 2007 na construção de um modelo hierárquico de dois níveis – nível aluno e nível escola – a fim de analisar a proficiência dos alunos da 5ª série do Ensino Fundamental e do 1º Ano do Ensino Médio nas disciplinas de língua portuguesa e matemática. O estudo encontrou como principal resultado que as características socioeconômicas dos alunos (representada pelos itens que os alunos possuem e não possuem em suas casas) são grandes determinantes do desempenho escolar, enquanto as características das escolas (representadas pelas características dos professores, diretores e pela infraestrutura da escola) pouco contribuem na explicação do rendimento escolar dos estudantes gaúchos. Não necessariamente esse resultado significa que as características escolares não são importantes na explicação da proficiência, mas pode significar um uso ineficiente dos recursos escolares. Verifica-se que é importante desenvolver estratégias que orientem políticas públicas no sentido de ampliar o papel da escola no desempenho dos estudantes de modo a proporcionar igualdade de oportunidades, sobretudo para os alunos mais carentes.

Palavras-chave: Economia da Educação. Desempenho Escolar. Modelos Hierárquicos.

ABSTRACT

This research aims to investigate the determinants of scholar achievement in the state of Rio Grande do Sul, Brazil, using hierarchical linear models (HLM). The 2007 microdata from Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Rio Grande do Sul (SAERS) were used to estimate a hierarchical linear model with two levels – level student and level school – to analyze students' performance in Mathematics and Portuguese in Elementary School 5th grade and in the High School 9th grade. The main result of this study is that students' socioeconomics characteristics (represented by goods that the students have and don't have at home) are strong determinants in the scholar achievement, while the school features (represented by the teacher characteristics, school principal characteristics and school infrastructure) contribute very little to explain the performance of the students from Rio Grande do Sul. Not necessarily this result means that school attributes aren't important to explain the performance of the students, but it might mean that school resources have been used inefficiently. The evidences show that it's important to develop strategies to lead public policies in order to expand the role of school in the scholar achievement, so that the pupils can have equal opportunities, especially the neediest.

Key-words: Economics of Schooling. Scholar Achievement. Hierarchical Linear Models.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Proporção de alunos da 5ª série por gênero.....	44
Gráfico 2 – Proporção de alunos da 5ª série por etnia.....	44
Gráfico 3 – Proporção de alunos da 5ª série por faixa etária.....	45
Gráfico 4 – Proporção de alunos da 5ª série que faz o dever de casa.....	45
Gráfico 5 – Proporção de diretores das escolas de 5ª série por gênero.....	49
Gráfico 6 – Diretores das escolas de 5ª série por faixa etária.....	50
Gráfico 7 – Diretores das escolas de 5ª série por quantidade de tempo que dirigem a escola.....	50
Gráfico 8 – Diretores das escolas de 5ª série por tempo que exercem função de diretor.....	51
Gráfico 9 – Proporção de professores da 5ª série que possuem vínculo estável com a escola.....	52
Gráfico 10 – Diretores das escolas de 5ª série por tempo que trabalham com educação.....	52
Gráfico 11 – Proporção de escolas de 5ª série nas quais foi elaborada proposta pedagógica.....	53
Gráfico 12 – Avaliação da proposta pedagógica pelos diretores das escolas de 5ª série.....	53
Gráfico 13 – Trabalhos na biblioteca e uso de outros materiais pelos professores da 5ª série.....	56
Gráfico 14 – Proficiência média dos alunos da 5ª série do Ensino Fundamental série.....	57
Gráfico 15 – Proporção de alunos do 1º ano por gênero.....	58
Gráfico 16 – Proporção de alunos do 1º ano por etnia.....	59
Gráfico 17 – Proporção de alunos do 1º ano por faixa etária.....	59
Gráfico 18 – Proporção de alunos do 1º ano que faz o dever de casa.....	60
Gráfico 19 – Proporção de diretores das escolas de 1º ano por gênero.....	64
Gráfico 20 – Diretores das escolas de 1º ano por faixa etária.....	65
Gráfico 21 – Diretores das escolas de 1º ano por quantidade de tempo que dirigem a escola.....	65
Gráfico 22 – Diretores das escolas de 1º ano por tempo que exercem função de diretor.....	66

Gráfico 23 – Proporção de professores do 1º ano que possuem vínculo estável com a escola.....	66
Gráfico 24 – Diretores das escolas de 1º ano por tempo que trabalham com educação.....	67
Gráfico 25 – Proporção de escolas de 1º ano nas quais foi elaborada proposta pedagógica.....	68
Gráfico 26 – Avaliação da proposta pedagógica pelos diretores das escolas de 1º ano.....	68
Gráfico 27 – Trabalhos na biblioteca e uso de outros materiais pelos professores do 1º ano.....	72
Gráfico 28 – Proficiência média dos alunos do 1º ano do Ensino Médio.....	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Proficiência dos Alunos no SAERS 2007.....	15
Quadro 2 – Modelos Hierárquicos Lineares: Síntese da Revisão de Literatura.....	32
Quadro 3 – Amostra: Escolas participantes do SAERS 2007.....	41
Quadro 4 – Variáveis utilizadas nos Modelos Hierárquicos.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados sobre as condições socioeconômicas dos alunos da 5ª série.....	46
Tabela 2 – Acesso do aluno da 5ª série do Ensino Fundamental à informação.....	47
Tabela 3 – Formação básica dos professores da 5ª série.....	48
Tabela 4 – Formação ao nível de pós-graduação dos professores da 5ª série.....	48
Tabela 5 – Regime de trabalho dos professores da 5ª série.....	49
Tabela 6 – Infraestrutura das escolas de 5ª série: Banheiros.....	54
Tabela 7 – Infraestrutura das escolas de 5ª série: Sinais de depredação.....	54
Tabela 8 – Total de computadores nas escolas de 5ª série.....	54
Tabela 9 – Computadores com internet para uso exclusivo dos alunos da 5ª série..	55
Tabela 10 – Computadores com internet para uso exclusivo dos professores da 5ª série.....	55
Tabela 11 – Infraestrutura das escolas de 5ª série: Quadra poliesportiva.....	55
Tabela 12 – Infraestrutura das escolas de 5ª série: Laboratório de ciências.....	56
Tabela 13 – Dados sobre as condições socioeconômicas dos alunos do 1º ano.....	61
Tabela 14 – Acesso do aluno do 1º ano do Ensino Médio à informação.....	62
Tabela 15 – Formação básica dos professores do 1º ano.....	63
Tabela 16 – Formação ao nível de pós-graduação dos professores do 1º ano.....	63
Tabela 17 – Regime de trabalho dos professores do 1º ano.....	64
Tabela 18 – Infraestrutura das escolas do 1º ano: Banheiros.....	69
Tabela 19 – Infraestrutura das escolas do 1º ano: Sinais de depredação.....	69
Tabela 20 – Total de computadores nas escolas de 1º ano.....	70
Tabela 21 – Computadores com internet para uso exclusivo dos alunos do 1º ano..	70
Tabela 22 – Computadores com internet para uso exclusivo dos professores do 1º ano.....	71
Tabela 23 – Infraestrutura das escolas de 1º ano: Quadra poliesportiva.....	71
Tabela 24 – Infraestrutura das escolas de 1º ano: Laboratório de ciências.....	72
Tabela 25 – Desempenho escolar da 5ª série medido pela proficiência em matemática: Modelo incondicional.....	75
Tabela 26 – Desempenho escolar da 5ª série medido pela proficiência em matemática: Inclusão das variáveis preditoras do nível 1.....	76
Tabela 27 – Desempenho escolar da 5ª série medido pela proficiência em matemática: Modelo completo.....	77

Tabela 28 – Desempenho escolar da 5ª série medido pela proficiência em português: Modelo incondicional.....	79
Tabela 29 – Desempenho escolar da 5ª série medido pela proficiência em português: Inclusão das variáveis preditoras do nível 1.....	80
Tabela 30 – Desempenho escolar da 5ª série medido pela proficiência em português: Modelo completo.....	81
Tabela 31 – Desempenho escolar do 1º ano medido pela proficiência em matemática: Modelo incondicional.....	82
Tabela 32 – Desempenho escolar do 1º ano medido pela proficiência em matemática: Inclusão das variáveis preditoras do nível 1.....	83
Tabela 33 – Desempenho escolar do 1º ano medido pela proficiência em matemática: Modelo completo.....	84
Tabela 34 – Desempenho escolar do 1º ano medido pela proficiência em português: Modelo incondicional.....	85
Tabela 35 – Desempenho escolar do 1º ano medido pela proficiência em português: Inclusão das variáveis preditoras do nível 1.....	86
Tabela 36 – Desempenho escolar do 1º ano medido pela proficiência em português: Modelo completo.....	87

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 Economia da Educação e Determinantes do Desempenho Escolar	17
2.2 Modelos Hierárquicos Lineares (MHL)	25
2.3 Modelos Hierárquicos: Síntese dos Resultados e Contribuições dos Trabalhos Estudados	27
3 METODOLOGIA	34
3.1 Construção dos Modelos Hierárquicos Lineares	34
3.2 Fonte dos Dados e Variáveis	39
3.2.1 Base de Dados do SAERS	39
3.2.2 Descrição das Variáveis	41
4 RESULTADOS	43
4.1 Análise Descritiva dos Dados	43
4.1.1 Estatísticas Descritivas da 5ª Série do Ensino Fundamental	43
4.1.2 Estatísticas Descritivas do 1º Ano do Ensino Médio	58
4.2 Apresentação e Análise dos Resultados dos Modelos Econométricos	74
4.2.1 Resultados dos Modelos Hierárquicos da 5ª Série	74
4.2.2 Resultados dos Modelos Hierárquicos do 1º Ano	81
4.3 Discussão dos Resultados	88
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
BIBLIOGRAFIA	93
ANEXOS	96

1 INTRODUÇÃO

A educação tem recebido considerável atenção dos pesquisadores de diversas áreas do conhecimento nos últimos anos. Estudos econômicos relacionados à educação estão crescendo e focando em várias vertentes, tais como investigações sobre retornos salariais para cada ano de estudo, investigações gerais sobre a qualidade de ensino (construção de indicadores), estudos sobre como o desempenho escolar afeta os ganhos futuros dos indivíduos, avaliação de impacto de programas educacionais, análises de determinantes do desempenho escolar, dentre outros. Identificar os fatores que influenciam na melhoria do ensino e em que medida esses fatores exercem influência é importante, visto que os retornos do aumento da escolaridade podem contribuir não só para o aumento da renda futura do indivíduo, mas principalmente para o crescimento e desenvolvimento econômico do país (MENEZES-FILHO, 2007).

Estudos sobre determinantes de desempenho escolar já foram feitos para diversas unidades da federação. Por exemplo, Gonçalves, Rios-Neto e César (2011) analisaram as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país utilizando dados dos estados do Pará, Rondônia, Pernambuco, Sergipe, Goiás e Mato Grosso do Sul; Felício e Fernandes (2005) fizeram um estudo para o estado de São Paulo; Machado *et al.* (2008), Soares (2005), Soares (2003) e Soares e Mendonça (2003) focaram seus estudos no estado de Minas Gerais; Menezes-Filho (2007), Jesus e Laros (2004), Albernaz, Ferreira e Franco (2002), França e Gonçalves (2012) fizeram estudos com abrangência nacional e assim por diante. O estado de Minas Gerais é o que mais vem avançando em produções literárias acerca desse tema no Brasil.

No Rio Grande do Sul a literatura empírica sobre desempenho escolar é bastante incipiente. Estudos recentes como Xerxenevsky (2012) e Senger (2012) vêm contribuindo com a ampliação da literatura, no primeiro caso com uma avaliação do Programa Mais Educação pela autora com intuito de investigar o impacto da educação integral no desempenho dos alunos gaúchos e no segundo caso com um estudo sobre os fatores que determinam a qualidade da educação básica no estado. Contudo ainda há muitos temas inexplorados na área de Economia da Educação para o estado do Rio Grande do Sul. Nesse sentido, o presente trabalho buscará contribuir com a literatura através de uma investigação

empírica sobre os determinantes da proficiência média das escolas gaúchas da 5ª série² do Ensino Fundamental e do 1º ano do Ensino Médio nas disciplinas de matemática e língua portuguesa no ano de 2007.

A Economia da Educação se consolida cada vez mais dentro do campo de estudo da Ciência Econômica tendo em vista que a literatura vem mostrando progressivamente a importância que os incrementos na escolaridade dos indivíduos trazem para seu bem estar e para a sociedade como um todo. Dado o aumento no número de pesquisadores interessados nesta área, houve nos últimos anos um avanço na construção de banco de dados com informações sobre escolas, professores, alunos e seu desempenho escolar através de testes padronizados e aplicação de questionários. Os avanços teóricos e metodológicos ocorridos proporcionaram o advento de novas ferramentas estatísticas que vêm deixando os trabalhos cada vez mais sofisticados. É o caso da difusão da estrutura hierárquica para análise de dados educacionais, método escolhido para realização da investigação sobre desempenho escolar a ser realizada no presente trabalho.

Por que o estado do Rio Grande do Sul? O Rio Grande do Sul possui um sistema educacional cujas próprias características justificam a realização de estudos na área de educação. Por exemplo, existe uma grande heterogeneidade nos resultados das escolas, o que instiga a fazer uma análise mais minuciosa da educação desse estado. Além disso, o Rio Grande do Sul conta com uma base de dados proveniente de um sistema próprio de avaliação do rendimento escolar, ou seja, podem-se aproveitar esses dados para investigar a realidade da qualidade de ensino oferecida nas escolas gaúchas. O quadro 1 mostra os resultados dos alunos nos testes do SAERS aplicados no ano de 2007.

Quadro 1 – Proficiência dos Alunos no SAERS 2007.

	Proficiência em Português		Proficiência em Matemática	
	5ª Série	1º Ano	5ª Série	1º Ano
Mínima	131,0331879	366,5579834	73,56539917	369,2569885
Máxima	234,5173645	133,4180145	339,7762451	156,521637
Média	199,949649	250,2190639	211,307404	262,2072126

Fonte: Elaboração Própria.

² De acordo com a Lei 11.274 de 06 de fevereiro de 2006, o Ensino Fundamental brasileiro passa a ter duração de nove anos, de modo que a 4ª série corresponde agora ao 5º ano. O presente trabalho, no entanto, adotará o termo “série”.

Embora estudos sobre educação venham despertando maior interesse entre os pesquisadores nos últimos anos, as evidências para o Rio Grande do Sul ainda são raras. Nesse trabalho será estimada uma “função de produção escolar” para o Ensino Fundamental gaúcho com base de dados do ano de 2007 utilizando modelos hierárquicos lineares (MHL) de forma a evitar viés de agregação. Pretende-se contribuir com a literatura empírica e fornecer um arcabouço teórico para compreensão dos gargalos e desafios da educação no Rio Grande do Sul.

A pesquisa é de natureza descritiva e o trabalho está dividido, além desta introdução, em quatro outros capítulos. O segundo capítulo está dividido em três subseções, onde na primeira subseção é feita uma contextualização com trabalhos desenvolvidos na área de Economia da Educação, apresentando também os avanços teóricos e metodológicos acerca do tema. Na segunda subseção faz-se uma breve introdução aos modelos hierárquicos lineares (MHL), principal ferramenta de análise desse estudo. A terceira subseção traz uma síntese dos resultados encontrados nos estudos trabalhados nessa dissertação que utilizaram MHL em suas análises.

O terceiro capítulo é dedicado à explanação detalhada do método utilizado para realização do estudo e está dividido em duas subseções. Na primeira subseção apresentam-se de maneira descritiva os modelos hierárquicos construídos no trabalho. Na segunda subseção é feita uma explanação das fontes de dados e das variáveis utilizadas na pesquisa. O quarto capítulo traz os resultados da estimação dos modelos hierárquicos para a 5ª série do Ensino Fundamental e para o 1º ano do Ensino Médio do Rio Grande do Sul no ano de 2007. Por fim, no capítulo cinco são feitas as considerações finais do trabalho, destacando as limitações encontradas na realização do mesmo, bem como sugestões para futuras pesquisas.

De maneira geral essa dissertação encontrou resultados que corroboram o que vem sendo constatado na literatura sobre Economia da Educação em âmbito nacional. Os resultados dos modelos mostraram que as características do aluno e sua origem social são grandes determinantes no desempenho escolar e que as características da escola tem pouco impacto na proficiência dos estudantes. Torna-se necessário desenvolver estratégias para ampliar o papel da escola como influência no desempenho escolar dos alunos, sobretudo das escolas públicas, para que alunos provenientes da camada mais carente da população tenham melhores oportunidades e acesso à mobilidade social, de maneira a não reproduzir as condições socioeconômicas de suas famílias.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

“O começo de todas as ciências é o espanto de as coisas serem o que são.”

(Aristóteles)

Nesse capítulo apresentar-se-á uma revisão de literatura da área de Economia da Educação numa investida de ressaltar a importância da educação para o desenvolvimento econômico, além de introduzir o leitor às principais pesquisas teóricas e empíricas realizadas em âmbito internacional e principalmente em âmbito nacional.

São apresentados vários estudos que contribuíram com a literatura utilizando as mais diversas técnicas estatísticas e econométricas na pesquisa educacional, com foco em análise de determinantes de desempenho escolar, avaliação de programas educacionais, teoria do investimento em capital humano, dentre outras. A conexão de vários subtemas permite uma melhor compreensão dos impactos que uma educação de qualidade pode trazer para uma sociedade e para o desenvolvimento de um país.

Uma parte considerável da revisão de literatura contida nesse capítulo será direcionada para o método da análise multinível. Serão apresentadas as vantagens do uso de modelos hierárquicos frente a outros métodos utilizados na pesquisa educacional.

2.1 Economia da Educação e Determinantes do Desempenho Escolar

A educação constitui um grande desafio para países em vias de desenvolvimento como o Brasil. A melhoria na educação traz externalidades positivas como melhoria da qualidade da mão-de-obra, aumento da produtividade e da renda. A literatura mostra que é difícil pensar em políticas efetivas de combate à pobreza sem pensar antes em políticas educacionais, pois a oferta de uma boa educação traz a possibilidade de romper o ciclo de pobreza entre gerações que assola muitos países (FELÍCIO e FERNANDES, 2005; AQUINO, 2008).

Sendo a educação um fator de importante contribuição para o desenvolvimento econômico, é interessante investigar os determinantes do desempenho escolar, pois a partir

dessas informações podem-se traçar políticas públicas para melhorar o nível educacional dos estados, regiões e do país como um todo.

Eric Alan Hanushek, considerado por muitos o pai da Economia da Educação, relata que o interesse de diversos profissionais e do setor público na educação escolar se intensificou de forma notável, sendo grande parte dos relatórios críticos às políticas destinadas à educação (HANUSHEK, 1986). Para o autor, os gargalos nas políticas públicas para educação estão relacionados diretamente à falta de conhecimento sobre o processo de produção educacional, pois, embora esse processo venha sendo amplamente estudado, é fato que existe uma grande dificuldade na formulação de políticas públicas claras e eficazes provenientes dessas pesquisas. Ao analisar a situação contemporânea do Brasil nesse campo de estudo mais de duas décadas após a publicação do trabalho de Hanushek (1986), percebe-se que sua afirmação ainda se verifica.

Para entender o processo de produção a que se refere esse estudo, é essencial pensar em educação tendo em vista o seguinte conceito: “Educação é um serviço que transforma quantidades fixas de insumos (isto é, indivíduos) em indivíduos com qualidades diferentes.” (HANUSHEK, 1986, p. 1150).

Pela definição do autor é fácil divisar que os insumos são os indivíduos (ou seja, os alunos) e o processo de produção consiste em incrementar as qualidades dos indivíduos. Dessa forma, estudos educacionais devem focar no produto final, quer dizer, indivíduos com qualidades diferenciadas. Quanto mais eficiente for o processo de produção educacional, ou seja, quanto mais ele agregar qualidades aos indivíduos diferenciando-os, melhor será o capital humano e maiores serão os retornos salariais dos indivíduos, citando benefícios puramente econômicos, mas sem ignorar diversas outras externalidades positivas que se pode atingir mediante melhoria na educação. Senger (2012) ressalta que a melhoria na educação pode alterar decisões de consumo, poupança, saúde, fertilidade e desenvolvimento cognitivo gerando benefícios sociais ainda mais importantes que os benefícios individuais. A autora faz um interessante *link* da Economia da Educação com outras áreas da Economia, dentre as quais vale destacar a Economia da Saúde e Economia do Crime.

Muitos trabalhos abordam as vantagens que a educação pode trazer para a sociedade destacando, como observa Aquino (2008), sua forte atuação na determinação da renda futura dos indivíduos tais como Curí (2006) que analisou a relação entre desempenho escolar e os

salários dos jovens brasileiros a partir de um pseudo painel corrigindo o viés de seleção com um modelo de Dahl; Sachsida, Loureiro e Mendonça (2004) que pesquisaram a questão do retorno em escolaridade para o Brasil verificando por diferentes procedimentos se vieses estariam prejudicando a estimação da equação de salários; Rodrigues (2010) que investigou os impactos da educação nos retornos salariais no Brasil por unidade da federação no período de 2001 a 2008 utilizando diferentes técnicas econométricas, Chetty *et al.* (2011) que utilizou os dados do Projeto STAR³ para analisar os impactos de longo prazo do desempenho dos alunos no jardim de infância nos seus ganhos na vida adulta, dentre outros.

Não faz parte do escopo desse trabalho entrar no mérito específico dos retornos salariais da educação, embora o tema seja de notável importância e constitua um relevante objeto de estudo na área de Economia. Hanushek (1986) comenta em seu trabalho que é bastante comum confundir a Economia da Educação com a Teoria do Investimento em Capital Humano, pois muitas vezes ambas são tratadas como sinônimos. De certa forma pode-se pensar na Teoria do Capital Humano interligada à Economia da Educação. Em ambos os casos a educação é vista como um instrumento de combate a problemas sociais.

Curi (2006) relata que existe uma relação direta entre escolaridade e salários e a quantidade de escolaridade do indivíduo é a *proxy* mais comum para nível de capital humano. Nesse trabalho, no entanto, a questão central não é a quantidade de anos de estudo dos indivíduos, mas, para além, a qualidade do ensino durante esses anos. Tão importante quanto investigar retornos salariais da educação é estudar quais fatores influenciam no processo de produção educacional, pois esse é o processo que qualifica os indivíduos e dá sentido às pesquisas de retornos salariais, onde grande parte dos investigadores estima a famigerada equação minceriana⁴ para analisar com maior profundidade os retornos advindos da educação.

³ O STAR (*Student/Teacher Achievement Ratio*) foi um estudo longitudinal de quatro anos realizado no estado do Tennessee, EUA, em meados da década de 1980 com o intuito de comparar o rendimento de milhares de alunos divididos em turmas pequenas e turmas de tamanho convencional. Para este projeto foi selecionado aleatoriamente uma *coorte* de 11.571 alunos e seus professores em cerca de 300 turmas de 79 escolas no período de 1985 a 1989. Os alunos permaneceram nestes grupos e foram monitorados desde o início do jardim de infância até o 3º ano do ensino fundamental. O aproveitamento dos alunos foi acompanhado mediante um teste padronizado (*Stanford Achievement Test - SAT*) e um teste com base curricular (*Basic Skills First - BSF*). Para maiores informações sobre o Projeto STAR vide Chetty *et al.* (2011) e Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (2000).

⁴ A equação minceriana de determinação de salários é o modelo criado por Jacob Mincer nos anos de 1970 para estimar principalmente os retornos da educação, da qualidade da educação e da experiência. Em outras palavras a equação calcula a taxa interna de retorno da educação. Mais informações sobre equação de salários minceriana e Teoria do Capital Humano em Rodrigues (2010).

Melhorar a eficiência do processo educacional pode significar investimento em capital humano, entendido como o capital incorporado ao indivíduo através de anos de estudo ou experiência no trabalho e que só deprecia totalmente quando da morte do indivíduo (RODRIGUES, 2010). Esse investimento gera impactos positivos no crescimento e desenvolvimento econômico do país, corroborando a premissa de que a educação pode contribuir para rompimento do ciclo da pobreza.

Embora não seja o foco desse trabalho, identificar a ligação desses dois campos de estudo demonstra como é interessante e ampla a discussão em torno do processo de produção educacional e como é importante entendê-lo para direcionar políticas públicas. Hanushek (1986) ressalta que mais anos estudando torna as pessoas mais produtivas no mercado de trabalho, mais preparadas para participar de uma democracia, gera melhores consumidores, dentre outras vantagens. Nas palavras dele, a educação é capaz de transformar os indivíduos em pessoas mais ricas, mais saudáveis e mais sensatas.

Estudiosos afirmam que o sistema educacional brasileiro fez avanços nos últimos anos quase atingindo, de acordo com Senger (2012), a universalização do Ensino Fundamental. Houve aumento nos anos de estudo do brasileiro, de maneira que o desafio dessa geração é buscar a melhoria da qualidade da educação oferecida, sobretudo, nas escolas públicas (MENEZES-FILHO, 2007; BIONDI e FELÍCIO, 2008; CADAVAL e MONTEIRO, 2011; SENGER, 2012). Com efeito, Biondi e Felício (2008) enfatizam que a grande questão para a qual os pesquisadores buscam resposta é o que fazer para melhorar a qualidade da educação, o aprendizado dos alunos e, conseqüentemente, a melhoria no desempenho desses.

Existe uma gama imensa de possibilidades de estudos na área de educação e, graças à recente difusão de sistemas de avaliação de larga escala nos âmbitos nacional e estadual, é possível fazer diversos tipos de análises utilizando as mais diferentes técnicas. A formação de bases de dados provenientes desses sistemas de avaliação e os avanços das técnicas estatísticas proporcionaram aos pesquisadores oportunidade de desenvolver trabalhos bastante diversificados e que chegaram a resultados interessantes e, às vezes, intrigantes.

Como a qualidade da educação não pode ser medida, os resultados dos alunos em testes padronizados constituem a principal *proxy* dessa variável na maioria dos estudos. Esse trabalho utilizará os resultados dos testes de matemática e língua portuguesa do Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Rio Grande do Sul (SAERS) como *proxy* para analisar

os determinantes do desempenho escolar nas escolas gaúchas da 5ª série do Ensino Fundamental e do 1º ano do Ensino Médio.

A pesquisa educacional em Economia, como observa Hanushek (1986), é naturalmente empírica. De acordo com o autor, para entender melhor as descobertas e seus desdobramentos é útil ter como ponto de partida um modelo conceitual do processo de produção educacional. Para tanto, recorre-se a um conceito microeconômico de teoria da firma, a função de produção, embora sejam necessárias algumas modificações nos modelos padrão para torná-los condizentes com a pesquisa educacional.

A “função de produção escolar” ou “função de produção educacional”⁵, como será denominada a partir de agora, é um termo utilizado pelos economistas para identificar a relação existente entre uma série de “insumos” ao processo educacional e o seu “produto” (ALBERNAZ, FERREIRA e FRANCO, 2002). Essa análise foi difundida após a publicação do Relatório Coleman⁶ em 1966. No princípio o Relatório Coleman deveria estudar a distribuição dos recursos educacionais nos Estados Unidos tendo em vista as raças e etnias, mas foi muito além. Ele levantou dados de mais de meio milhão de alunos provenientes de 3.000 escolas diferentes que foram utilizados para verificar quais características dos insumos dentro do processo educacional eram mais importantes para determinar o desempenho dos alunos. Embora o Relatório Coleman seja visto como falho pelos estudiosos devido aos resultados controversos a que chegou, é inegável sua contribuição teórica que inspirou a análise da função de produção educacional como é conhecida hoje.

Os vetores da “função de produção educacional” são compostos por variáveis que representam os aspectos individuais e socioeconômicos dos alunos, além de insumos escolares. São caracterizados como insumos escolares o espaço físico, os professores e o corpo administrativo da escola. Em outras palavras, essa função explica o desempenho do aluno tendo em vista as características dele e da escola onde ele estuda.

Na literatura, estudos empíricos utilizam várias metodologias distintas para tentar explicar os fatores que determinam a proficiência dos estudantes, contudo é muito comum entre os autores partir da “função de produção educacional”. Schiefelbein e Simmons (1980), por exemplo, fizeram uma síntese e análise dos resultados de 26 estudos multivariados (ou do

⁵ Maiores informações sobre “função de produção educacional” podem ser obtidas em Hanushek (1986) e Albernaz, Ferreira e Franco (2002).

⁶ Coleman *et al.* (1966 *apud* HANUSHEK, 1986).

tipo função de produção) para investigar os determinantes do desempenho cognitivo dos estudantes em países em desenvolvimento. Segundo esses autores, as investigações sobre o motivo que leva algumas crianças a aprenderem mais que outras na escola têm apresentado importantes resultados. No sentido de orientar políticas públicas e inspirar futuras pesquisas nessa área os autores dividiram os possíveis determinantes do desempenho dos alunos em três categorias, a saber, recursos e processos escolares, atributos do professor e características do aluno e chegaram a conclusões interessantes. O exemplo mais notável foi a análise da variável “tarefa de casa”, em que fica claro que alunos que fazem dever de casa tendem a apresentar melhores resultados. Os autores perceberam que nenhum dos outros determinantes de realização escolar apresentou proporção tão alta de resultados significativos. Para eles a variável se mostrou importante para a política educacional, vez que praticamente não incorre em custos financeiros e origina um retorno relevante. Além dessa conclusão interessante os autores também identificaram outros fatos que são comuns em outros estudos, como por exemplo, repetência apresenta impacto negativo e frequentar o jardim de infância apresenta impacto positivo na proficiência dos estudantes. Nesse estudo também se observa que a saúde é um preditor significativo de escores, corroborando experimentos que colocam a elevação dos níveis de saúde como forma de investimento educacional.

No trabalho realizado por Soares e Mendonça (2003) foram utilizados dados do Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Pública (SIMAVE) do ano de 2000 para fazer uma análise multinível com o objetivo de identificar a relação entre o desempenho escolar, as características técnico-pedagógicas das escolas e o perfil socioeconômico do aluno. Já em Soares (2003), o autor utilizou um modelo hierárquico para investigar a influência do professor e do ambiente em sala de aula sobre a proficiência alcançada pelos alunos avaliados no SIMAVE em 2002. Em Soares (2005), por sua vez, foi construído um modelo hierárquico para explicar a proficiência dos alunos da quarta série do Ensino Fundamental que participaram da avaliação em língua portuguesa realizada no ano de 2002 pelo Programa de Avaliação da Rede Pública de Educação Básica (PROEB/SIMAVE).

Destacam-se ainda estudos focados na análise de eficiência, eficácia e equidade nas escolas, como o de Albernaz, Ferreira e Franco (2002) e o de Jesus e Laros (2004). Em ambos os trabalhos foram construídos modelos hierárquicos utilizando os dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) no sentido de identificar fatores que podem afetar o desempenho dos alunos e as características escolares que produzem maior eficácia. Utilizando

também a estrutura hierárquica, Machado *et al.* (2008) construíram um modelo de três níveis para investigar os determinantes do desempenho dos alunos de escolas públicas estaduais mineiras na disciplina de matemática, enquanto Gonçalves, Rios-Neto e César (2011) utilizaram esse método para identificar os determinantes da ocorrência de repetência entre a 4ª a 8ª série do Ensino Fundamental. França e Gonçalves (2012) também utilizaram os dados do SAEB para construir um modelo hierárquico de três níveis no intuito de investigar a relação entre os sistemas públicos de ensino nas esferas municipal e estadual e a perpetuação da desigualdade. Os trabalhos mencionados que utilizaram o método da análise multinível serão explorados com mais detalhes na última subseção desse capítulo.

O estudo de Menezes-Filho (2007) fez diferentes exercícios econométricos com os dados da prova de matemática do SAEB de 2003 para analisar os determinantes do desempenho escolar dos alunos do ensino básico brasileiro, encontrando como principais resultados que as variáveis que mais explicam o desempenho escolar são as características familiares e do aluno, resultado comum a diversos outros trabalhos, e a importância da pré-escola, pois alunos que frequentaram o jardim de infância apresentaram melhor desempenho em todas as séries.

Através da construção de um painel de dados do SAEB e do Censo Escolar utilizando o Método dos Mínimos Quadrados Ordinários e Efeitos Fixos, Biondi e Felício (2008) buscaram contribuir na identificação de quais atributos escolares poderiam ser alvos de políticas para melhoria do desempenho escolar dos estudantes. Fazendo uso de uma metodologia similar, Cadaval e Monteiro (2011) buscaram analisar os determinantes do desempenho educacional dos alunos da 8ª série das redes pública e privada das 27 unidades da federação brasileira utilizando os microdados do SAEB dos anos de 2001, 2003 e 2005.

O trabalho de Senger (2012) buscou identificar os fatores que determinam a qualidade da educação básica no estado do Rio Grande do Sul utilizando os dados da Prova Brasil de 2007 em modelos de regressão linear múltipla e o método do *Propensity Score Matching*.

Quase a totalidade dos trabalhos citados nessa revisão de literatura utiliza a “função de produção educacional”. Felício e Fernandes (2005), no entanto, propuseram um modelo alternativo à análise de desempenho educacional via insumos escolares, ideia difundida principalmente pelo trabalho de Eric A. Hanushek após a publicação do Relatório Coleman. O exercício proposto pelos autores leva em consideração o impacto direto das escolas e não os

insumos a ela associados, pois eles argumentam que, em geral, o efeito escola é subestimado frente ao efeito do *background* familiar na maioria dos estudos. Para tanto os autores utilizaram dois métodos, decomposição da desigualdade de notas e inclusão de *dummies* indicativas de escola, no intuito de analisar o efeito escola no desempenho dos alunos da 4ª série no estado de São Paulo. Os resultados encontrados para o primeiro exercício são muito parecidos com os resultados encontrados por Albernaz, Ferreira e Franco (2002) que utilizaram um modelo hierárquico de dois níveis com abrangência nacional. Entretanto, os resultados do segundo exercício apresentaram problemas devido à forte correlação entre os atributos escolares, além de, segundo os autores, as variáveis selecionadas não serem bons indicadores da importância da escola.

Tendo em vista a amplitude de investigações na área de educação escolar, estudiosos com percepções diversas trouxeram importantes contribuições teóricas para a literatura. Os estudos realizados para avaliar determinantes do desempenho mostram que a educação gira em torno de dois eixos que devem ser monitorados de forma a captar os efeitos que cada um tem na proficiência do aluno e na qualidade do ensino, a saber:

- a) O aluno e suas características individuais (cor, raça, idade, etc.) e do seu *background* familiar (nível socioeconômico, nível de escolaridade dos pais, etc.);
- b) As características da escola onde ele está matriculado (infraestrutura da escola, nível de escolaridade e de comprometimento dos professores, etc.).

Um método que tem se mostrado útil para estimar essa “função de produção educacional” são os chamados modelos de efeitos aleatórios, modelos hierárquicos ou modelos multinível, pois os mesmos isolam os efeitos dos componentes de cada nível, tornando possível ao pesquisador identificar quais dessas características possuem maior impacto na explicação do desempenho escolar dos alunos. Nesse trabalho o enfoque será no método de análise multinível, numa tentativa de evitar viés de agregação e redução do efeito escola frente ao efeito do *background* familiar, comuns em estudos que fazem uso de outras metodologias que não a estrutura hierárquica. Os modelos hierárquicos apresentam uma série de vantagens para esse tipo de pesquisa, as quais serão apontadas e discutidas na próxima seção.

2.2 Modelos Hierárquicos Lineares (MHL)

Muitos autores citados anteriormente (ALBERNAZ, FERREIRA e FRANCO, 2002; SOARES e MENDONÇA, 2003; SOARES, 2003; JESUS e LAROS, 2004; SOARES, 2005; MACHADO *et al.*, 2008; GONÇALVES, RIOS-NETO e CÉSAR, 2011; FRANÇA e GONÇALVES, 2012) utilizaram MHL em seus trabalhos e contribuíram com a ampliação da literatura nesse âmbito.

O’Connell e McCoach (2008) afirmam que se deve tratar como dados hierárquicos planos de amostragem onde a informação é coletada de *clusters* ou grupos de indivíduos que experimentam o mesmo fenômeno ou evento, como é o caso de alunos matriculados em uma turma de determinada escola. Esses indivíduos utilizarão o mesmo espaço físico, estudarão com os mesmos professores, enfim, experimentarão uma situação parecida que pode ser estudada a fim de verificar quais características da escola e dos próprios alunos tem maior impacto na sua proficiência. Seguindo esta linha, os modelos multinível são interessantes para a pesquisa educacional, como reforçam Natis (2001) e Soares (2005), pois os alunos estão aninhados em turmas que por sua vez estão aninhadas em escolas, ou seja, a estrutura dos dados na população é naturalmente hierárquica.

Segundo Soares (2005), os modelos tradicionais⁷ colocam quatro hipóteses para as características dos dados, quais são linearidade, normalidade, independência para os elementos amostrais e homocedasticidade, mas é pouco razoável, de acordo com o autor, admitir a independência das observações individuais, pois o efeito agregação seria desprezado já que, por exemplo, os alunos de uma mesma turma tendem a ser mais parecidos⁸. O’Connell e McCoach (2008) também fazem essa observação de que indivíduos que estão agrupados dentro de uma população tendem a ser mais parecidos em relação aos indivíduos que não estão nesses *clusters*.

Como em vários outros países, no Brasil o Estado é o maior provedor da educação. Estudos nessa área são importantes para a elaboração de políticas públicas, de maneira que é interessante que os modelos sejam os mais precisos e realistas possível. A utilização de modelos hierárquicos nesse tipo de estudo é justificada principalmente porque, como

⁷ O autor se refere aos modelos clássicos de regressão linear (apenas uma equação), cujos parâmetros são estimados pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO).

⁸ O desprezo do efeito agregação pode ser denominado “viés de agregação”.

argumentam Albernaz, Ferreira e Franco (2002), a estimação pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários de modelos de um só nível tornam os efeitos das variáveis da escola subestimados frente aos efeitos do nível socioeconômico das famílias.

Machado *et al.* (2008) comentam que existe uma concordância na literatura que a estimação por modelos hierárquicos contribui muito em estudos na área de educação, uma vez que todos os pesquisadores que se utilizaram desse método foram capazes de evidenciar algum detalhe interessante que não teria sido possível sem o uso dessa metodologia, tendo em vista que existem diferenças entre os objetos de estudo quanto a condições socioeconômicas, geográficas, etc. Outras duas vantagens da estrutura hierárquica citadas por Jesus e Laros (2004) são obtenção de melhores estimativas para os parâmetros relativos a unidades específicas e a possibilidade de formular e testar hipóteses relativas a efeitos entre níveis.

Feitas essas considerações, a presente seção e a seção subsequente têm como objetivo, além de introduzir o leitor ao cenário no qual o trabalho é desenvolvido, reunir os resultados e contribuições de trabalhos anteriores que utilizaram modelos hierárquicos, apresentando também as razões pelas quais este método foi escolhido para ser utilizado nesse estudo.

Para Kreft (1987 *apud* JESUS e LAROS, 2004), vários fatores pertencentes a diferentes níveis do sistema escolar podem afetar a proficiência dos estudantes. Os autores estudados utilizaram variáveis diversas para explicar o desempenho dos alunos, tanto nos modelos tradicionais de um só nível como nos modelos hierárquicos de dois ou três níveis (nível aluno, escola, turma e município).

As bases de dados utilizadas nos estudos são provenientes de testes padronizados realizados pelos alunos e também de questionários aplicados aos estudantes, professores e diretores das escolas contendo perguntas que fornecem dados sobre as características socioeconômicas, culturais e trajetória acadêmica dos alunos, características da turma onde eles estão matriculados e também informações sobre as características da escola que abordam infraestrutura, contexto socioeconômico e cultural de professores e diretores, além dos aspectos acadêmicos e administrativos desses últimos, como pormenoriza Soares (2005).

Os modelos hierárquicos já são amplamente utilizados em todo o mundo e vêm se consolidando no Brasil, de acordo com Soares (2005), por ser um importante instrumento de análise de dados provenientes de questionários. Dentre os modelos estudados, alguns autores

utilizaram em seus trabalhos modelos de três níveis e outros preferiram utilizar modelos com apenas dois níveis.

No estudo de Machado *et al.* (2008), os autores construíram um modelo de três níveis tendo no primeiro nível as variáveis relativas ao aluno, no segundo nível variáveis relativas à escola e no terceiro nível variáveis relativas ao município onde a escola se localiza. Nesse estudo, nenhuma variável do terceiro nível (município) apresentou significância estatística (vide quadro 1). No modelo de Soares (2005) foram utilizados três níveis sendo o primeiro o nível aluno, o segundo o nível turma e o terceiro o nível escola. Segundo ele um modelo de três níveis apresenta dificuldades de construção, principalmente no caso específico do seu trabalho, uma vez que a maioria das escolas possui baixo número de turmas de uma mesma série o que torna complicado separar o efeito turma do efeito escola. Para contornar esse tipo de problema (quando o número de unidades experimentais de um dos níveis do modelo é insuficiente para que este seja significativo), Natis (2001) sugere como alternativa incorporar a variável que se deseja considerar em um dos demais níveis através de repetição de valores ou de uma medida resumo. Para a autora o modelo de dois níveis hierárquicos é preferível ao de três níveis.

Destacam-se algumas prerrogativas do modelo hierárquico de dois níveis. Segundo Natis (2001), um MHL de dois níveis é mais fácil de construir (ressaltando que quanto mais níveis o modelo tiver, mais complexa se torna a estrutura do erro) e também proporciona maior facilidade na interpretação dos parâmetros. As vantagens citadas pela autora, além de outras evidências identificadas, foram consideradas na escolha pela utilização de um modelo hierárquico de dois níveis no presente trabalho.

2.3 Modelos Hierárquicos: Síntese dos Resultados e Contribuições dos Trabalhos Estudados

Identifica-se atualmente uma larga disseminação do uso de modelos hierárquicos lineares pelos pesquisadores da área de Economia da Educação que focam em determinantes do desempenho escolar, justificada pelo fato dessa metodologia fazer um uso mais eficiente dos dados educacionais, que possuem uma estrutura diferente dos dados utilizados em modelos clássicos de regressão. Os estudos mencionados nesse capítulo analisaram os mais

diversos temas utilizando dados provenientes de questionários dos sistemas de avaliação existentes a nível nacional e estadual.

Os trabalhos apresentaram resultados diferentes de acordo com o objetivo de cada um, embora alguns resultados tenham sido comuns na maioria deles como, por exemplo, o nível de escolaridade dos pais, sobretudo o da mãe, tem um forte impacto no desempenho escolar dos alunos, ter livros em casa apresenta impacto positivo no desempenho escolar dos alunos, como se pode esperar pelo senso comum, e fazer o dever de casa também apresenta impacto positivo. No caso de alunos do terceiro ano do ensino médio, não trabalhar tem impacto positivo no desempenho escolar, como também se poderia esperar intuitivamente.

Na aplicação de modelos hierárquicos feita por Natis (2001) utilizou-se parte dos dados do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo do ano de 1997 na construção de um modelo hierárquico de dois níveis, para estudar a proficiência dos alunos da 4ª série do ensino fundamental da rede pública paulista na disciplina de português. O trabalho mostrou que quanto mais o aluno se afasta da idade adequada para sua série (no caso da quarta série a idade ideal seria nove anos), pior é a sua proficiência em língua portuguesa. Além disso, escolas com o diretor mais atuante contribuem para melhorar o desempenho médio de alunos de 4ª série.

O modelo de dois níveis hierárquicos do estudo realizado por Albernaz, Ferreira e Franco (2002) foi construído com abrangência nacional utilizando os dados do SAEB de 1999 para alunos da 8ª série do Ensino Fundamental. Elegendo como variável de resultado a proficiência na disciplina de matemática, os autores encontraram como principais resultados que o nível socioeconômico médio da clientela da escola afeta bastante o desempenho médio dos alunos. Mesmo após o controle do nível socioeconômico médio da clientela da escola, o estudo mostrou que quanto maior o nível socioeconômico individual do aluno, melhor é o seu rendimento e também que a situação dos alunos de raça negra é pior mesmo após o controle. Com respeito às variáveis escolares, o estudo evidenciou que o nível de escolaridade do professor e a infraestrutura da escola afetam positivamente o desempenho dos alunos. Esse resultado, apesar de eventualmente ser esperado pelo senso comum, destoa dos resultados encontrados na literatura internacional. Segundo os autores, isso pode ser devido às diferenças metodológicas nos estudos realizados ou até mesmo devido às diferenças existentes entre o Brasil e outros países.

O trabalho de Soares e Mendonça (2003) apresentou um modelo hierárquico de dois níveis (nível aluno e nível turma) utilizando os dados do SIMAVE de 2000 para os alunos da 4ª série do Ensino Fundamental. O estudo encontrou como principal resultado que as características das escolas afetam o rendimento médio das turmas. Um resultado particularmente curioso desse estudo foi o efeito positivo da frequência do aluno a cultos religiosos no seu desempenho escolar. Outros resultados desse estudo também foram evidenciados em outros trabalhos, tais quais efeito negativo da defasagem escolar e da raça (aluno ser de raça negra) na proficiência do aluno.

Na análise de Soares (2003) encontrou-se como resultado que as características do professor e do ambiente em sala de aula afetam decisivamente a proficiência dos alunos. O autor inclusive sugere que estudos sejam feitos buscando encontrar escolas ou características do professor que minimizem o efeito negativo da defasagem do aluno e da raça, pois nesse estudo mostrou-se que os alunos de raça negra estão em desvantagem. Esse fato foi observado na maioria das pesquisas, mostrando ser preocupante a situação dos alunos de raça negra.

O estudo de Jesus e Laros (2004) identificou através dos resultados dos modelos testados que os fatores que mais influenciaram no desempenho na disciplina de português dos alunos da 8ª série do Ensino Fundamental brasileiro no ano de 2001 foram o nível socioeconômico médio da escola, o nível de escolaridade médio dos pais e principalmente o atraso escolar (defasagem). O estudo mostrou que a defasagem do aluno é o fator que mais contribui negativamente para o seu desempenho em língua portuguesa, ou seja, quanto mais distante da faixa etária, pior é o desempenho dos alunos. Outros autores também chegaram a conclusões parecidas, mostrando que a defasagem escolar afeta muito o desempenho dos estudantes. Os autores informam que uma das limitações do estudo é que a modelagem requereria informações sobre o nível de conhecimento prévio do aluno, mas os dados do SAEB não permitem, de maneira que é complicado fazer inferência sobre o efeito-escola. Outros autores, como Albernaz, Ferreira e Franco (2002), também destacam essa limitação dos dados do SAEB.

O ensaio de Soares (2005) foi elaborado para aprofundar os resultados obtidos em Soares (2003) através da construção de um modelo hierárquico de três níveis (aluno, turma e escola) para analisar os determinantes da proficiência em língua portuguesa de alunos da 4ª série da rede pública do estado de Minas Gerais. O estudo evidenciou que, pelo menos para alunos da 4ª série, a grande variabilidade dos resultados obtidos pelos estudantes é devido à

turma (incluindo o efeito do professor) e outra grande parte devido à escola. Como principais fatores que influenciam a proficiência dos alunos positivamente destacam-se o escore socioeconômico, ter frequentado o jardim de infância e a dedicação do professor. Dentre os fatores que afetam negativamente menciona-se a defasagem escolar, o gênero (aluno ser do sexo masculino afeta negativamente o desempenho em língua portuguesa) e a raça (aluno ser de raça negra afeta negativamente a proficiência).

O modelo de três níveis apresentado no estudo feito por Machado *et al.* (2008) encontrou como resultado que os efeitos das variáveis da escola ficam reduzidos frente ao efeito do *background* familiar, mesmo com a utilização de modelos hierárquicos. No entanto, de acordo com os autores, tais resultados não minimizam a importância de políticas públicas para melhoria da educação, uma vez que há correlação positiva entre o *background* familiar e a qualidade das escolas. Os autores sugerem que haja incentivos para que o efeito escola seja ampliado frente ao efeito família, investindo, por exemplo, em escolas de tempo integral, capacitação dos professores e modernização do aparelhamento da escola.

A pesquisa de Gonçalves, Rios-Neto e César (2011), realizada para amostras das regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste do Brasil, teve como base a construção de um modelo hierárquico logístico longitudinal de três níveis (trajetória escolar, variáveis fixas relativas ao aluno e variáveis relativas à escola) utilizando o banco de dados “Avaliação de Desempenho: Fatores Associados”⁹ dos anos de 1999 e 2003, um banco de dados complementar denominado Ficha Histórico Escolar (ou “Ficha B”) e os dados do Censo Escolar de 1999. O estudo mostrou que o grande gargalo relacionado à repetência no ensino fundamental centra-se na 5ª série. Isto se deve provavelmente ao fato de que o aluno é fortemente afetado pela mudança curricular ocorrida entre a 4ª e a 5ª série. Os autores sugerem que seja feita uma revisão no projeto pedagógico de cada escola de forma a minimizar o efeito dessa mudança sobre o desempenho escolar.

O trabalho de França e Gonçalves (2012) teve o objetivo de analisar se um sistema político melhor produz acréscimo de qualidade nas escolas públicas provendo, dessa forma, maior igualdade entre os indivíduos. A desigualdade de oportunidade foi medida com base na proficiência em matemática obtida pelos alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental nos testes do SAEB do ano de 2003. Os resultados do estudo demonstraram que nas regiões onde

⁹ De acordo com os autores, essa é a primeira base de dados longitudinais sobre o rendimento escolar no Brasil.

a sociedade é mais desigual encontram-se os sistemas educacionais menos eficazes. Evidenciou-se ainda que uma maior participação política da população gera impactos positivos e significantes no desempenho escolar dos estudantes. Esse foi mais um estudo em que se identificou desvantagem de minorias étnicas em relação ao desempenho escolar. Os autores afirmam que esse quadro de desigualdade foi transmitido intergeracionalmente, vez que essas minorias étnicas ficaram à margem do ensino durante muitos séculos e sugerem que políticas públicas sejam direcionadas para a melhoria da qualidade do ensino nas escolas públicas e que sejam focadas nessas etnias que se encontram atualmente em desvantagem numa tentativa de romper o ciclo vicioso da desigualdade através da geração de maior igualdade de oportunidades aos indivíduos.

Nesse capítulo buscou-se mostrar e discutir as principais evidências encontradas nos estudos recentes feitos na área de Economia da Educação, bem como apresentar as principais características do método escolhido para realização desse estudo empírico. O próximo capítulo descreverá esse método com maiores detalhes, além de discorrer sobre a base de dados e as variáveis utilizadas na pesquisa. No sentido de facilitar a assimilação do leitor, o quadro 2¹⁰ expõe de maneira concisa as principais informações e resultados dos estudos presentes nessa última seção.

¹⁰ Elaborado com base em quadro similar apresentado no trabalho de Xerxenevsky (2012).

Quadro 2 – Modelos Hierárquicos Lineares: Síntese da Revisão de Literatura.

REFERÊNCIA	BASE DE DADOS	CARACTERÍSTICAS DO MODELO HIERÁRQUICO	TIPO DE ADMINISTRAÇÃO	ABRANGÊNCIA	SÉRIE	VARIÁVEL DE RESULTADO	EFETOS NA VARIÁVEL DE RESULTADO
Natis (2001)	SARESP 1997	2 Níveis (Aluno e Escola)	Públicas	São Paulo	4ª Série do EF	Proficiência em Português	Efeito positivos: Diretor mais atuante Efeitos negativos: atraso escolar do aluno (defasagem).
Albernaz, Ferreira e Franco (2002)	SAEB 1999	2 Níveis (Aluno e Escola)	Públicas e Privadas	Brasil	8ª Série do EF	Proficiência em Matemática	Efeito positivos: nível socioeconômico da família e nível socioeconômico médio da clientela da escola; escolaridade do professor; qualidade da infraestrutura da escola. Efeitos negativos: variável raça (pretos e pardos).
Soares e Mendonça (2003)	SIMAVE 2000	2 Níveis (Turma e Escola)	Públicas (Estaduais)	Minas Gerais	4ª Série do EF	Proficiência em Português e Matemática	Efeito positivos: nível de escore socioeconômico; escolaridade da mãe (em anos de estudo); frequência do aluno a cultos religiosos. Efeitos negativos: defasagem escolar; anos de abandono da escola; raça.
Soares (2003)	SIMAVE 2002	2 Níveis (Aluno e Turma)	Públicas (Estaduais)	Minas Gerais	4ª Série do EF	Proficiência em Português	Efeito positivos: nível de escore socioeconômico do aluno e da turma; características dos professores; ambiente em sala de aula. Efeitos negativos: defasagem escolar; gênero (aluno ser do sexo masculino); raça (negra).
Jesus e Laros (2004)	SAEB 2001	3 Níveis (Aluno, Turma e Escola)	Públicas e Privadas	Brasil	8ª Série do EF	Proficiência em Português	Efeito positivos: nível socioeconômico médio da escola (NSE); nível de escolaridade médio dos pais; fazer o dever de casa. Efeitos negativos: atraso escolar (não estar na série ideal para sua faixa etária); trabalhar fora.

Soares (2005)	SIMAVE 2002	3 Níveis (Aluno, Turma e Escola)	Públicas (Estaduais)	Minas Gerais	4ª Série do EF	Proficiência em Português	Efeito positivos: nível de escore socioeconômico do aluno; jardim de infância; dedicação do professor. Efeitos negativos: defasagem escolar do aluno; gênero (ser do sexo masculino); raça (ser de raça negra).
Machado <i>et al.</i> (2008)	SIMAVE; Censo Escolar; SICA e IMRS 2003	3 Níveis (Aluno, Escola e Município) OBS: No terceiro nível (município), nenhuma das variáveis foi estatisticamente significante	Públicas (Estaduais)	Minas Gerais	4ª e 8ª Série do EF e 3º Ano do EM	Proficiência em Matemática	Efeito positivos para o EF: fazer o dever de casa de matemática. Efeitos positivos para o EM: não realizar trabalhos domésticos. Efeitos Positivos para EF e EM: não reprovação; escolaridade da mãe; ter mais de 20 livros em casa.
Gonçalves, Rios-Neto e César (2011)	Banco de Dados "Avaliação de Desempenho: Fatores Associados" - CEDEPLAR/INEP 1999 e 2003; Censo Escolar 1999	Modelo Hierárquico Logístico Longitudinal 3 Níveis (Trajetória Escolar, Variáveis Fixas do Aluno e Escola)	Públicas	Regiões Norte (Pará e Rondônia), Região Nordeste (Pernambuco e Sergipe), e Região Centro Oeste (Goiás e Mato Grosso do sul)	4ª e 8ª Série do EF (Mesmo Aluno)	Repetência	Efeito positivos: nível socioeconômico dos alunos; infraestrutura da escola; proficiência média da escola; desempenho dos colegas; proficiência anterior do aluno. Efeitos negativos: trabalhar fora; contexto socioeconômico da região onde se localiza a escola (impacto maior no região Nordeste).
França e Gonçalves (2012)	SAEB e Censo Escolar 2003; IPEA - Índice de Gini municipal e estadual de 2000 e dados sobre volume de recursos do ano de 2003; TSE - Eleições municipais de 2000 e eleições estaduais de 2002.	Modelo Hierárquico 3 Níveis (Aluno, Escola e Região)	Públicas (municipais e estaduais) e privadas	Brasil	4ª Série do EF	Proficiência em Matemática	Efeito positivos: capital econômico e humano da família; infraestrutura da escola; nível superior dos professores. Efeitos negativos: raça (ser de raça negra ou indígena); nível de desigualdade de renda da região.

Fonte: Elaboração Própria.

3 METODOLOGIA

O presente capítulo tem como objetivo apresentar a metodologia utilizada na análise de determinantes de desempenho escolar realizada nesse estudo para os dados do estado do Rio Grande do Sul do ano de 2007. Para facilitar o entendimento, o capítulo está organizado em duas subseções. Na primeira subseção será feita inicialmente uma descrição da “função de produção educacional” e em seguida uma exposição da forma geral do modelo hierárquico utilizado na pesquisa. Na segunda subseção serão apresentadas a base de dados e as variáveis selecionadas.

3.1 Construção dos Modelos Hierárquicos Lineares

Como exposto anteriormente, nesse estudo será considerada uma “função de produção educacional” para explicar o desempenho do aluno tendo em vista as características do mesmo e de seu *background* familiar, além das características da escola (insumos escolares). Colocando de maneira mais clara:

$$Y = F(Ca, Ces, \varepsilon)$$

Onde:

Y – Desempenho das escolas medido segundo a proficiência média dos alunos nas disciplinas de matemática e língua portuguesa;

Ca – Vetor de características dos alunos (cor, gênero, idade, etc.) e das condições socioeconômicas da família (acesso a itens básicos no lar, disponibilidade de livros e computadores, etc.);

Ces – Vetor de características da escola (escolaridade dos professores, infraestrutura da escola, capacidade administrativa do diretor da escola, etc.);

ε – Termo de erro aleatório.

Os vetores que simbolizam as duas fontes de variação (aluno e escola) serão incluídos num modelo hierárquico de dois níveis: o nível 1 será o nível aluno o nível 2 será o nível escola. Há experiências de modelos construídos com três níveis hierárquicos, entretanto, o terceiro nível, em geral, não mostrou contribuição relevante para os trabalhos que optaram por incluí-lo. Ao contrário, alguns encontram resultados aberrantes, logo nesse trabalho optou-se por incluir apenas dois níveis hierárquicos no modelo.

Com base no trabalho de Machado *et al.* (2008) e na metodologia explanada em Natis (2001) e Singer (1998), o modelo geral de dois níveis que servirá como linha de base para a construção do modelo utilizado nesse trabalho é apresentado nas linhas que se seguem. Essa modelagem considera a possibilidade de variação de interceptos e inclinações entre as escolas¹¹.

Nível 1

A equação que descreve o nível 1 (aluno) é dada por:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(X_{ij} - \bar{X}) + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

$$i = 1, 2, \dots, n_j \quad \text{e} \quad j = 1, 2, \dots, J$$

Onde:

Y_{ij} – Proficiência do i -ésimo aluno da escola j ;

X_{ij} – Vetor de variáveis explicativas da proficiência dos estudantes;

\bar{X} – Média amostral global da variável X_{ij} ;

β_{0j} – Proficiência esperada de um estudante da escola j quando $X_{ij} = \bar{X}$;

β_{1j} – Variação esperada na proficiência quando X_{ij} aumenta uma unidade em relação a \bar{X} ;

¹¹ No modelo de regressão clássico o intercepto e a inclinação são considerados parâmetros fixos, já nos modelos hierárquicos o intercepto e o coeficiente de inclinação são considerados parâmetros aleatórios, dependentes da influência do nível mais alto (SOARES, 2003).

ε_{ij} – Termo de erro aleatório que contém os fatores não observados que afetam a proficiência dos alunos da escola j .

Supõe-se que $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$ e que os erros são independentes.

Nível 2

De acordo com Natis (2001), a modelagem do intercepto β_{0j} e da inclinação β_{1j} pode ser descrita da seguinte forma:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j} \quad (2)$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j} \quad (3)$$

Onde:

γ_{00} – Valor esperado dos interceptos na população de escolas;

γ_{10} – Valor esperado das inclinações na população de escolas;

u_{0j} – Efeito aleatório da escola j no intercepto β_{0j} ;

u_{1j} – Efeito aleatório da escola j na inclinação β_{1j} .

Supõe-se que $u_{0j} \sim N(0, \tau_{00})$ em que τ_{00} corresponde à variância populacional dos interceptos e $u_{1j} \sim N(0, \tau_{11})$ onde τ_{11} corresponde à variância populacional das inclinações. Além disso, os u_{0j} 's e u_{1j} 's são independentes. Sendo τ_{01} a covariância entre β_{0j} e β_{1j} , supõe-se ainda que $Cov(u_{0j}, u_{1j}) = \tau_{01}$ e que os u_{0j} 's e os u_{1j} 's são independentes dos ε_{ij} 's.

Recopilando:

$$\beta_{0j} \sim N(\gamma_{00}, \tau_{00})$$

$$\beta_{1j} \sim N(\gamma_{10}, \tau_{11})$$

$$\text{Cov}(\beta_{0j}, \beta_{1j}) = \tau_{01}$$

O modelo do nível 2 (escola) é formado pelas equações (2) e (3). Essas equações mostram que as escolas não possuem interceptos e inclinações iguais, de maneira que os efeitos aleatórios u_{0j} e u_{1j} ajudam a explicar essa diferenciação entre as unidades de ensino.

Substituindo as equações (2) e (3) na equação (1) chega-se a um modelo hierárquico de dois níveis com a seguinte estrutura de erro aleatório:

$$u_{0j} + u_{1j}(X_{ij} - \bar{X}) + \varepsilon_{ij} \quad (4)$$

A equação (6) é, conforme Machado *et al.* (2008), um termo de erro composto cuja variância contém a variabilidade remanescente que não foi explicada mesmo após a inclusão das variáveis dos dois níveis. Essa estrutura de erro inviabiliza a estimação dos parâmetros pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO)¹², uma vez que em cada escola os erros são dependentes (u_{0j} e u_{1j} são comuns a todos os alunos da escola j) e as variâncias desses erros são desiguais (pois dependem dos valores de $X_{ij} - \bar{X}$, que variam de aluno para aluno). Na literatura os autores têm utilizado com frequência o método da Máxima Verossimilhança (MV) para estimar os parâmetros de modelos com estruturas de erro desse tipo.

Devido à complexidade da estrutura hierárquica, comumente os pesquisadores começam construindo um modelo mais simples desprovido de variáveis explicativas. Faz parte do processo básico para construção de um modelo hierárquico, de acordo com Soares (2005), começar com um procedimento do tipo *bottom-up*¹³, ou seja, constrói-se um modelo simplificado e a partir dele se incluem as variáveis explicativas. Iniciando com este modelo

¹² A estimação de parâmetros por MQO requer que os erros sejam independentes, normalmente distribuídos e que possuam variância constante.

¹³ *Bottom up* significa literalmente “de baixo para cima”.

mais simples (chamado na literatura de modelo nulo ou incondicional), em seguida se faz uma decomposição da variância entre os níveis incluindo as variáveis explicativas, chegando deste modo ao modelo completo. O modelo nulo serve como base para analisar os modelos subsequentes, como salientam Jesus e Laros (2004).

Segundo Natis (2001) a estrutura mais simples possível do modelo hierárquico linear de dois níveis é dada pelo submodelo ANOVA¹⁴ com 1 fator e efeitos aleatórios. O submodelo em questão não possui variável explicativa em nenhum dos seus níveis, sendo exatamente o modelo nulo ou incondicional. Machado *et al.* (2008) faz uma análise de variância com efeitos aleatórios decompondo a variância entre os três níveis de seu modelo, a princípio sem variáveis explicativas e depois realizando outra ANOVA com efeitos aleatórios, incluindo dessa vez as variáveis preditoras. Os autores ressaltam que analisar o modelo final a partir de um modelo nulo desprovido de variáveis explicativas possibilita verificar a qual ponto a parcela da variância alocada a cada nível é significativa.

Sem nenhuma variável preditora, a inclinação de β_{1j} no primeiro nível é nula $\forall j$. O modelo do nível 1 seria, desse modo, expresso pela equação abaixo:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \varepsilon_{ij} \quad (5)$$

em que β_{0j} é a resposta esperada para a i -ésima escola. Supõe-se que $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$ e os ε_{ij} 's são independentes.

No nível 2, por sua vez, o modelo é dado pela seguinte equação:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j} \quad (6)$$

onde γ_{00} é a resposta esperada para a população e u_{0j} é o efeito aleatório associado à j -ésima escola. Admite-se que $u_{0j} \sim N(0, \tau_{00})$, e que os erros u_{0j} 's são independentes entre si e independentes dos ε_{ij} 's. A variância da resposta é representada pela seguinte equação:

$$\text{Var}(Y_{ij}) = \text{Var}(u_{0j} + \varepsilon_{ij}) = (\tau_{00} + \sigma^2) \quad (7)$$

¹⁴ *Analysis of Variance.*

Ou seja, a variância total é dada pela variação entre as unidades do primeiro nível (alunos) e pela variação das unidades do segundo nível (escolas), como mostra Natis (2001).

3.2 Fonte dos Dados e Variáveis

3.2.1 Base de Dados do SAERS

Como se pode facilmente identificar na literatura, existe atualmente uma grande difusão de sistemas de avaliação da qualidade do ensino, sobretudo nas escolas públicas. A avaliação externa em larga escala tem se mostrado importante na medida em que esta constitui a principal ferramenta para identificar os fatores explicativos do desempenho escolar dos alunos em determinados pontos de sua trajetória escolar, permitindo assim o diagnóstico da situação do sistema educacional de determinado local que se torna alvo de intervenções, tendo em vista a busca contínua pela melhoria na qualidade da educação.

Nesse sentido, o Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Rio Grande do Sul (SAERS) foi instituído por meio do decreto estadual nº 45.300, de 30 de outubro de 2007 para obter informações sobre a qualidade do ensino oferecido nas escolas gaúchas. O sistema faz parte do Programa Estruturante Boa Escola para Todos e foi conduzido pela Secretaria da Educação do estado do Rio Grande do Sul, em parceria com a União dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime/RS) e o Sindicato dos Estabelecimentos de Ensino Privado (Sinepe/RS). O Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação (CAED) da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) tornou-se responsável pela elaboração, aplicação das provas e processamento dos resultados (SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO RIO GRANDE DO SUL, 2013).

Dentre os motivos que justificaram a criação de um sistema próprio de avaliação no estado, uma vez que já existem sistemas nacionais de avaliação da qualidade do ensino, destacam-se que os exames seriam aplicados também nas escolas das zonas rurais e avaliariam séries não avaliadas pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)¹⁵ do

¹⁵ O Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e a Prova Brasil são dois exames complementares coordenados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) do Ministério da Educação (MEC). O SAEB é aplicado a cada dois anos desde o início dos anos de 1990 e tem como objetivo diagnosticar o sistema educacional do país monitorando os fatores que interferem no desempenho dos estudantes

Ministério da Educação (MEC). O SAERS avalia os alunos através da aplicação anual de provas de Língua Portuguesa e Matemática a alunos da 2ª e da 5ª série do Ensino Fundamental e do 1º ano do Ensino Médio e utiliza a mesma metodologia da prova do SAEB, o que permite fazer comparações entre os resultados.

São participantes do SAERS escolas urbanas e rurais da rede pública estadual (independente do número de alunos) e escolas municipais e particulares cujos núcleos gestores decidam aderir ao sistema de avaliação do estado. Em 2007 os testes foram aplicados em todas as escolas da rede estadual e em escolas municipais de 56 municípios, além de 18 escolas da rede privada e uma escola federal, totalizando 288.734 alunos avaliados. Ademais, professores, diretores e alunos preencheram questionários cujos dados servem de subsídio informativo sobre o contexto socioeconômico dos atores da comunidade escolar, além de trazerem informações sobre a infraestrutura das escolas. O processo realizado em 2007 pode ser visto como um ponto de partida para a reconstrução da avaliação externa de caráter censitário, não apenas amostral (SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO ESCOLAR DO RIO GRANDE DO SUL, 2013).¹⁶

Não existe consenso na literatura sobre quais variáveis devem ser incluídas na função de produção educacional. Normalmente a escolha dessas variáveis depende muito das informações disponíveis na base de dados utilizada. Como o SAERS dispõe de informações tanto sobre alunos quanto sobre escolas gaúchas, nesse trabalho optou-se por trabalhar usando esse banco de dados em ambos os níveis do modelo.

Devido à quantidade de *missing*¹⁷ verificada em algumas categorias, foi necessário fazer um filtro para adequar a amostra. O quadro 3 apresenta a situação da amostra antes e depois do filtro:

funcionando também como indicador da qualidade do ensino ofertado no Brasil. Os exames são constituídos de testes de língua portuguesa e matemática. Na realidade a base metodológica do SAEB e da Prova Brasil é a mesma, o que muda é a população de estudantes aos quais elas são aplicadas. A Prova Brasil avalia alunos da rede pública e urbana de ensino, já o SAEB é uma avaliação por amostra, ou seja, nem todas as turmas e alunos das séries avaliadas participam da mesma. Para obter maiores informações sobre o SAEB e a Prova Brasil, ver a referência Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2012).

¹⁶ Maiores informações sobre o SAERS podem ser obtidas em Secretaria da Educação do Rio Grande do Sul (2013), Rio Grande do Sul (2013) e Por Dentro do SAERS (2013).

¹⁷ Literalmente perda de informação. No caso de dados provenientes de questionários, normalmente o *missing* é gerado devido à falta de resposta ou devido a respostas aberrantes a algumas perguntas dos questionários.

Quadro 3 – Amostra: Escolas Participantes do SAERS 2007.

Amostra	Disciplina	5ª Série	1º Ano	TOTAL
Tamanho da Amostra Antes do Filtro	Matemática	5.273	5.431	10.704
		49,26%	50,74%	
	Língua Portuguesa	5.273	5.431	10.704
		49,26%	50,74%	
Tamanho da Amostra Após o Filtro	Matemática	2.930	2.106	5.036
		58,18%	41,82%	
	Língua Portuguesa	2.930	1.909	4.839
		60,55%	39,45%	

Fonte: Elaboração própria.

3.2.2 Descrição das Variáveis

As variáveis extraídas do SAERS utilizadas no primeiro nível (aluno) e no segundo nível (escola) podem ser visualizadas no quadro 4.

Quadro 4 – Variáveis Utilizadas nos Modelos Hierárquicos

VARIÁVEIS UTILIZADAS NOS MODELOS		
IDENTIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO	NÍVEL HIERÁRQUICO
p_devc_sim	Faz dever de casa	1º Nível
p_devc_ao	Não faz o dever de casa	1º Nível
id_15anos	Idade 15 anos	1º Nível
id_16anos	Idade 16 anos	1º Nível
id_17anos	Idade 17 anos	1º Nível
id_18anosmais	Idade 18 anos ou mais	1º Nível
p_bolsa	Beneficiário do Bolsa Família	1º Nível
p_banh0	Não possui banheiro em casa	1º Nível
p_gelad1	Possui geladeira	1º Nível
p_autom1	Possui automóvel	1º Nível
p_qtlivmais20	Possui mais de 20 livros em casa	1º Nível
p_prof_posgrad	Proporção de professores com pós-graduação	2º Nível
genero_dir	Gênero do diretor (masculino)	2º Nível
utiliza_av_externa	Utiliza avaliação externa	2º Nível
exp_direcao	Experiência do diretor	2º Nível
laboratorio	Escola possui laboratório de ciências	2º Nível
quadra	Escola possui quadra poliesportiva	2º Nível
total_comp	Computador com internet	2º Nível

Fonte: Elaboração Própria

Nos anexos encontram-se informações sobre todas as variáveis extraídas da base de dados do SAERS que foram testadas. As variáveis visualizadas no quadro 4 foram efetivamente utilizadas nos modelos finais para ambas as séries e disciplinas de maneira a torná-los bem ajustados tendo em vista a significância das variáveis.

O segundo nível hierárquico é composto por variáveis criadas com base nos questionários dos professores, diretores e no questionário de infraestrutura. Do questionário dos professores foram extraídas informações como regime de trabalho, formação básica e aperfeiçoamento, sexo e disciplina lecionada. O questionário do diretor, por sua vez, proveu informações para criação de variáveis que refletem, além das características pessoais, experiência e capacidade administrativa do gestor da escola. As informações do questionário de infraestrutura, que é respondido pelo diretor, fornecem subsídio informativo para verificar como está a situação das instalações e materiais da escola.

O objetivo do próximo capítulo é caracterizar e discutir os resultados encontrados na análise descritiva das variáveis e na estimação dos modelos hierárquicos de dois níveis para a 5ª série do Ensino Fundamental e para o 1º ano do Ensino Médio. A explanação dos resultados encontrados possibilitará um maior entendimento das características dos atores que compõem o sistema educacional gaúcho.

4 RESULTADOS

Nesse capítulo são apresentados e discutidos os resultados para a 5ª série do Ensino Fundamental e para o 1º Ano do Ensino Médio do estado do Rio Grande do Sul. Primeiramente são mostradas as estatísticas descritivas das amostras de ambas as séries e, logo após, os resultados encontrados nos modelos hierárquicos estimados a partir dos dados do SAERS concernentes ao desempenho escolar médio das escolas gaúchas nas disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa. Ao final é realizada uma discussão acerca dos resultados encontrados nesse trabalho em paralelo com os resultados encontrados na literatura.

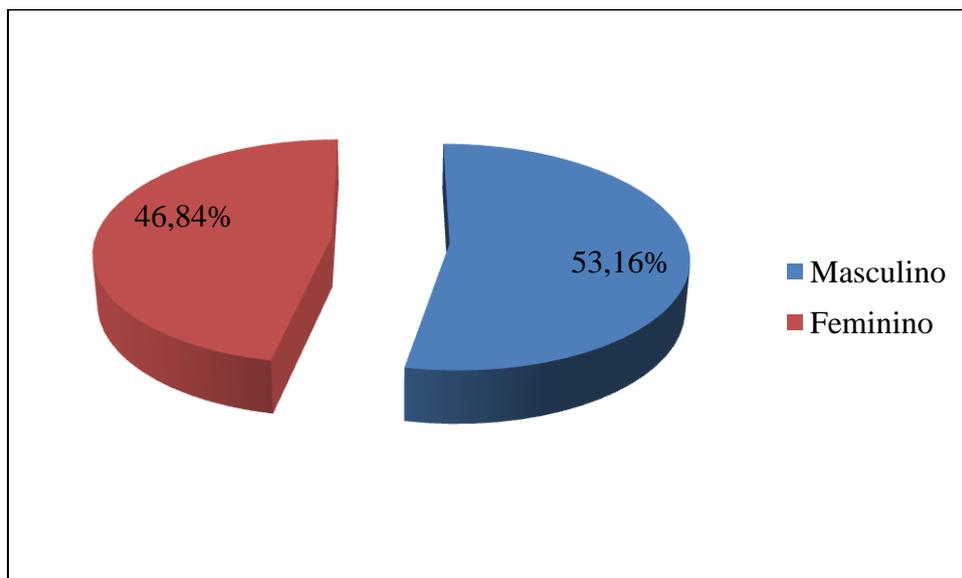
4.1 Análise Descritiva dos Dados

A análise descritiva dos dados (tanto da 5ª série quanto do 1º ano) será feita respeitando a seguinte ordem: primeiro serão analisadas as características dos alunos e suas condições socioeconômicas e em seguida serão analisadas as características da escola. As características das escolas serão explanadas através da análise das características dos professores, das características dos diretores e da infraestrutura da escola.

4.1.1 Estatísticas Descritivas da 5ª Série do Ensino Fundamental

Como se vê no gráfico 1, na 5ª série a proporção de meninos supera a proporção de meninas em pouco mais de 3%. Essa configuração pode ser explicada pela própria demografia do estado, visto que a população masculina é maior que a feminina na faixa etária entre 0 e 24 anos de acordo com os dados de distribuição populacional por faixa etária do ano de 2007 da Fundação de Economia e Estatística do Rio Grande do Sul (FEE). Apesar do número de mulheres ser levemente superior ao número de homens na população total do estado, a proporção da população masculina é maior que a da população feminina na faixa etária que compreende a idade com que se faz a 5ª série (mesmo considerando a repetência), explicando essa leve preponderância do gênero masculino nessa série.

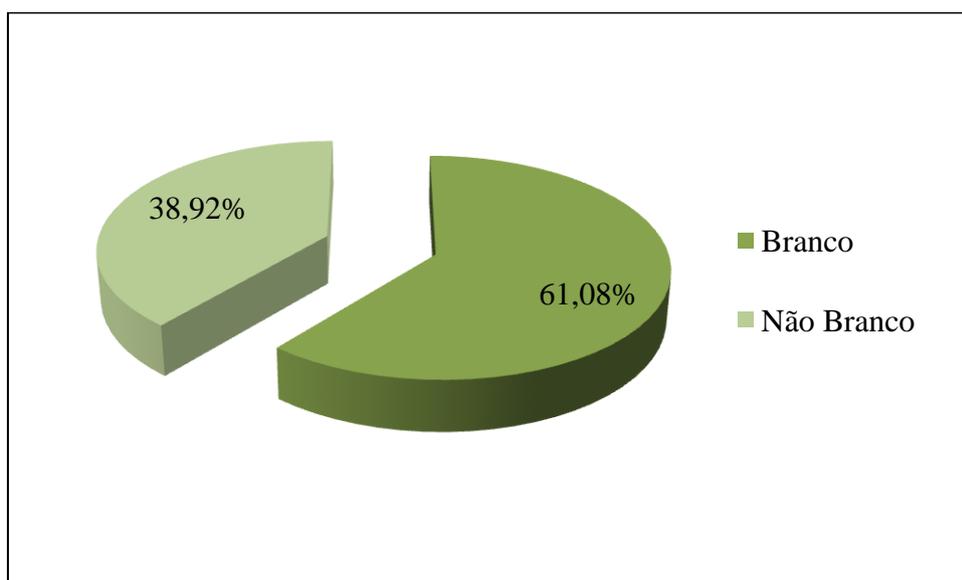
Gráfico 1 – Proporção de alunos da 5ª série por gênero.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

A diferença nas proporções de gênero dos alunos da 5ª série é pequena, contudo o mesmo não pode ser dito da distribuição racial, vez que mais de 60% dos alunos são de raça branca, como se observa no gráfico 2. Isso, no entanto, era esperado já que no estado do Rio Grande do Sul a raça branca é predominante.

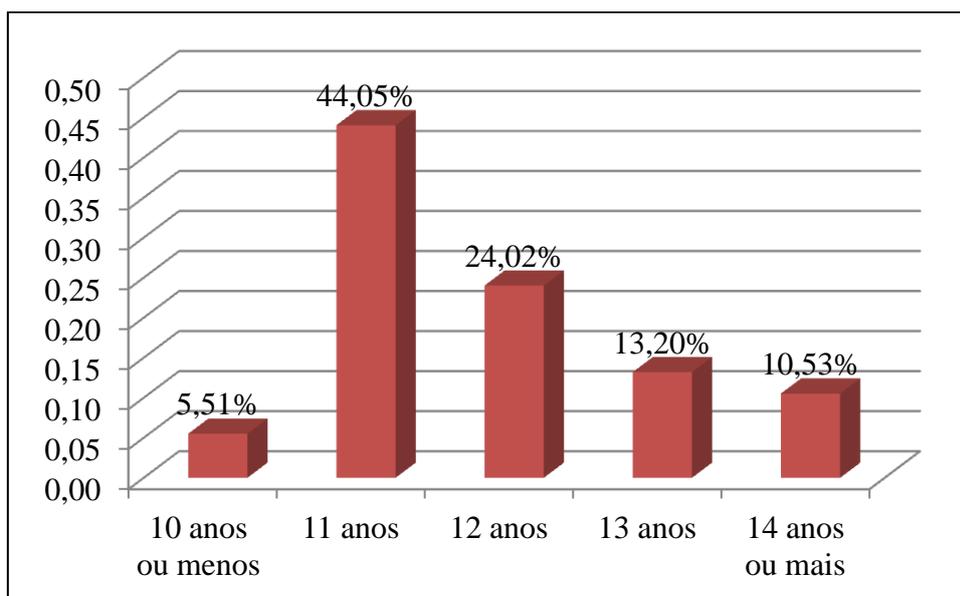
Gráfico 2 – Proporção de alunos da 5ª série por etnia.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

A maior parte dos alunos da 5ª série das escolas gaúchas não está na idade correta para cursar essa série. Quase metade dos alunos estão atrasados entre 1 e 3 anos em relação à idade ideal para estar matriculado na 5ª série, no caso 11 anos de idade, como se pode observar no gráfico 3.

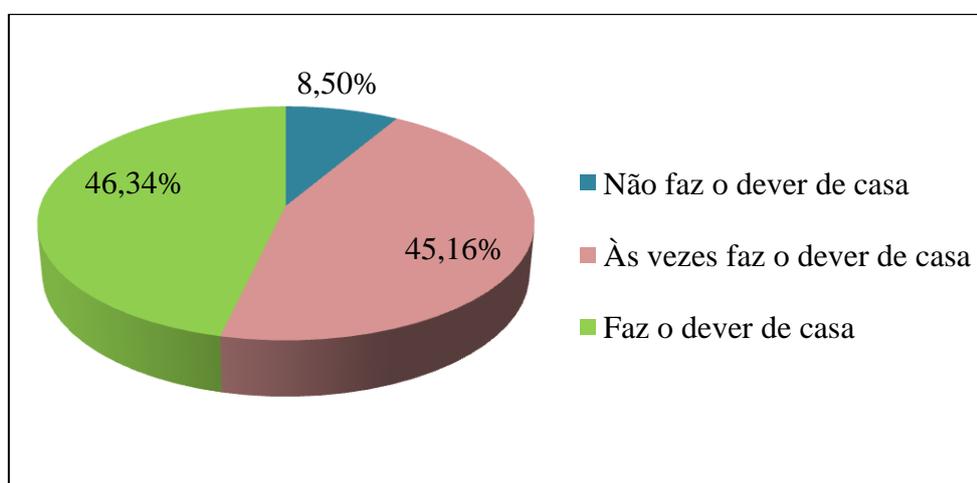
Gráfico 3 – Proporção de alunos da 5ª série por faixa etária.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Com relação ao dever de casa, apenas 8,5% dos estudantes da 5ª série admitiram não fazê-lo. A maior parte dos alunos declarou fazer o dever de casa pelo menos às vezes, como mostra o gráfico 4.

Gráfico 4 – Proporção de alunos da 5ª série que faz o dever de casa.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Com respeito às condições socioeconômicas dos alunos, a tabela 1 mostra os itens que os estudantes da 5ª série dispõem e não dispõem em seus lares. Alguns itens são bastante básicos, por exemplo, o item banheiro, mas de qualquer forma 4,5% dos alunos declarou não ter banheiro em casa. Pela amostra pode-se inferir que uma pequena parcela dos alunos (em torno de 5%) vive em condições muito humildes, desprovidos de itens como banheiro em casa, geladeira, e televisão em cores. A maior parte dos alunos, no entanto, possui pelo menos um banheiro em casa (66,1%), uma geladeira (74,6%) e mais da metade possui mais de um televisor em casa (55,6%).

Tabela 1 – Dados sobre as condições socioeconômicas dos alunos da 5ª série.

Itens que o Aluno Possui	5ª série	
	Média	D.P.
Não possui banheiro em casa	0,045	0,039
Possui um banheiro em casa	0,661	0,120
Possui mais de um banheiro em casa	0,251	0,125
Não possui televisor	0,050	0,044
Possui um televisor	0,355	0,155
Possui mais de um televisor	0,556	0,172
Não possui aparelho de som	0,062	0,043
Possui um aparelho de som	0,445	0,109
Possui mais de um aparelho de som	0,452	0,123
Não possui geladeira	0,065	0,048
Possui uma geladeira	0,746	0,091
Possui mais de uma geladeira	0,148	0,066
Não possui <i>freezer</i>	0,392	0,137
Possui um <i>freezer</i>	0,441	0,133
Possui mais de um <i>freezer</i>	0,096	0,073
Não possui máquina de lavar roupa	0,127	0,086
Possui máquina de lavar roupa	0,697	0,107
Possui mais de uma máquina de lavar roupa	0,131	0,072
Não possui automóvel	0,379	0,137
Possui um automóvel	0,399	0,121
Possui mais de um automóvel	0,153	0,092
Não possui <i>DVD player</i>	0,222	0,145
Possui um <i>DVD player</i>	0,566	0,119
Possui mais de um <i>DVD Player</i>	0,163	0,097
Bolsa família	0,409	0,211

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Os dados revelaram que menos da metade dos alunos da 5ª série tem suas famílias beneficiadas pelo principal programa de transferência de renda do país, o Bolsa Família. Identificou-se que apenas 40,9% dos alunos da 5ª série recebem o benefício. Na tabela 2 são apresentados os dados sobre o acesso dos alunos da 5ª série à informação. Mais da metade dos alunos (55,9%) possui até 20 livros em casa e pouco mais de um quinto (21,8%) possui mais de 20 livros em casa. Um quarto dos alunos possui computador com acesso à internet, mas a maioria (58,5%) não possui sequer o computador. Cerca de 60% dos alunos declararam frequentar biblioteca e outros 44,1% declararam frequentar laboratório de informática. Os dados estão organizados na tabela 2:

Tabela 2 – Acesso do aluno da 5ª série do Ensino Fundamental à informação.

Acesso do Aluno à Informação	5ª série	
	Média	D.P.
Não possui livros em casa	0,196	0,108
Possui até 20 livros em casa	0,559	0,105
Possui mais de 20 livros em casa	0,218	0,102
Não possui computador	0,585	0,192
Possui computador sem internet	0,135	0,069
Possui computador com internet	0,255	0,173
Frequenta biblioteca	0,607	0,186
Frequenta laboratório de informática	0,441	0,244

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Sumarizando as características dos alunos da 5ª série, verificou-se que a proporção de meninos é maior que meninas e que a maior parte dos alunos é de raça branca. A maioria possui defasagem escolar e faz o dever de casa apenas às vezes. Em torno de 5% vive em uma situação de grande carência, representada pela falta de banheiro e geladeira em casa, mas a maior parte dos alunos tem acesso a itens básicos em seus lares. Uma boa parcela possui mais de 20 livros, no entanto a minoria possui computador e acesso à internet em casa. Uma parcela considerável frequenta biblioteca e laboratório de informática.

Dando prosseguimento à exposição das estatísticas descritivas da 5ª série, agora serão mostradas as características da escola através da análise das características dos professores, diretores e da infraestrutura da escola. Os dados indicaram que a maioria dos professores de português e matemática possui nível superior na modalidade licenciatura, sendo 77,2% licenciatura em matemática e 81,9% licenciatura em português. É bastante reduzido o número

de professores que possuem apenas Ensino Médio (4,4% dos professores de matemática e 3,6% dos professores de português) ou que são formados em Pedagogia (3% dos professores de matemática e 1,8% dos professores de português). Maiores detalhes sobre a formação dos professores da 5ª série podem ser vistos na tabela 3.

Tabela 3 – Formação básica dos professores da 5ª série.

Tipo de Formação dos Professores da 5ª série	Matemática		Português	
	Média	D.P.	Média	D.P.
Ensino médio	0,044	0,204	0,036	0,185
Pedagogia	0,030	0,171	0,018	0,133
Superior	0,015	0,120	0,010	0,100
Licenciatura	0,772	0,419	0,819	0,385
Outros superiores	0,140	0,345	0,117	0,321

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Com respeito à pós-graduação e outros aperfeiçoamentos, boa parte dos professores de ambas as disciplinas participou de formação continuada. O número de mestres e doutores, no entanto, é bastante reduzido. Informações sobre pós-graduação e outros aperfeiçoamentos realizados pelos professores da 5ª série podem ser visualizadas na tabela 4.

Tabela 4 – Formação ao nível de pós-graduação dos professores da 5ª série.

Tipo de Pós-graduação dos Professores da 5ª Série	Matemática		Português	
	Média	D.P.	Média	D.P.
Aperfeiçoamento	0,107	0,309	0,133	0,339
Especialização	0,436	0,495	0,419	0,493
Mestrado	0,022	0,148	0,018	0,130
Doutorado	0,004	0,067	0,000	0,000
Formação continuada	0,782	0,412	0,816	0,387
Nenhum	0,430	0,495	0,430	0,495

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Quanto ao regime de trabalho dos professores, cerca de um terço possui vínculo temporário, mas a maior parte possui vínculo estatutário (mais de 60% tanto na disciplina de matemática quanto na disciplina de português). Os dados são mostrados na tabela 5.

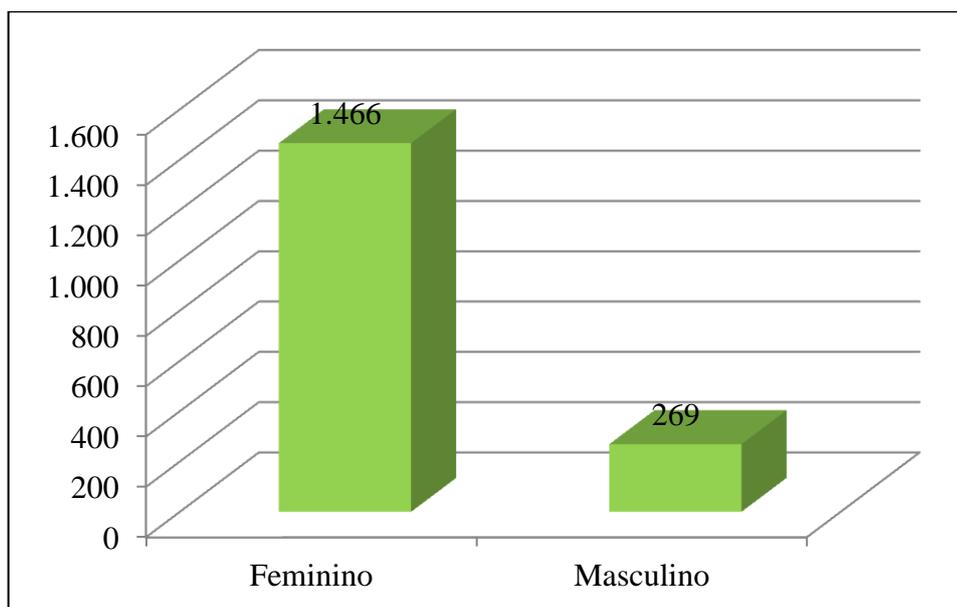
Tabela 5 – Regime de trabalho dos professores da 5ª série.

Tipo de Regime de Trabalho dos Professores da 5ª Série	Matemática		Português	
	Média	D.P.	Média	D.P.
Estatutário	0,674	0,468	0,663	0,472
Celetista	0,035	0,183	0,029	0,169
Contrato temporário	0,289	0,452	0,301	0,458
Sem contrato temporário	0,002	0,047	0,007	0,082

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

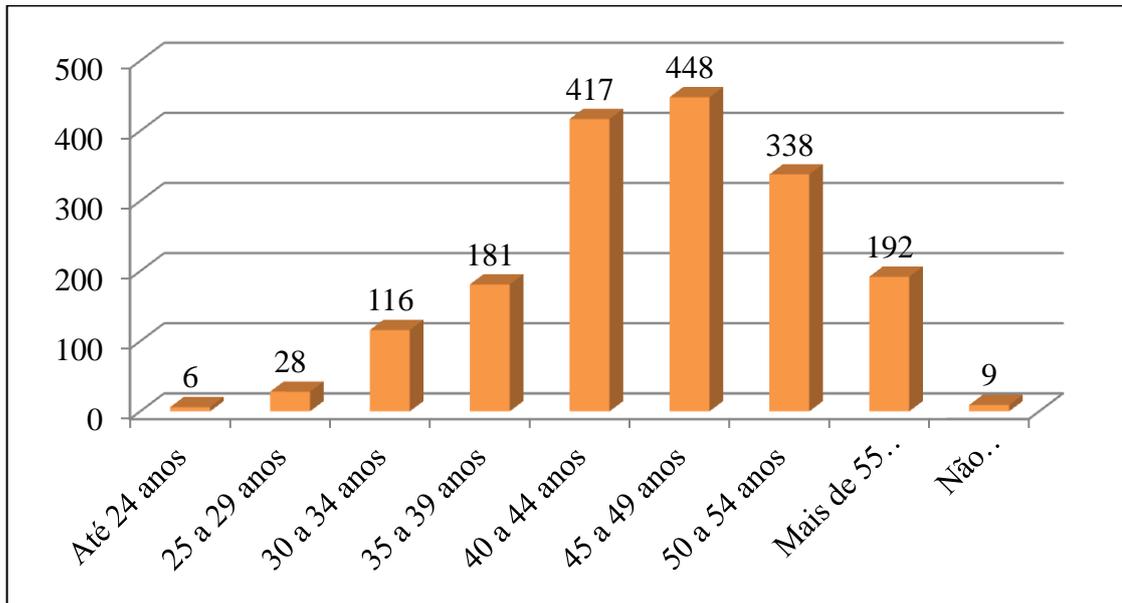
Analisando o perfil dos diretores, verificou-se que mais de 80% dos gestores das escolas avaliadas pelo SAERS 2007 são do gênero feminino e quase 70% estão na faixa etária entre 40 e 54 anos, como se observa nos gráficos 5 e 6, respectivamente.

Gráfico 5 – Proporção de diretores das escolas de 5ª série por gênero.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

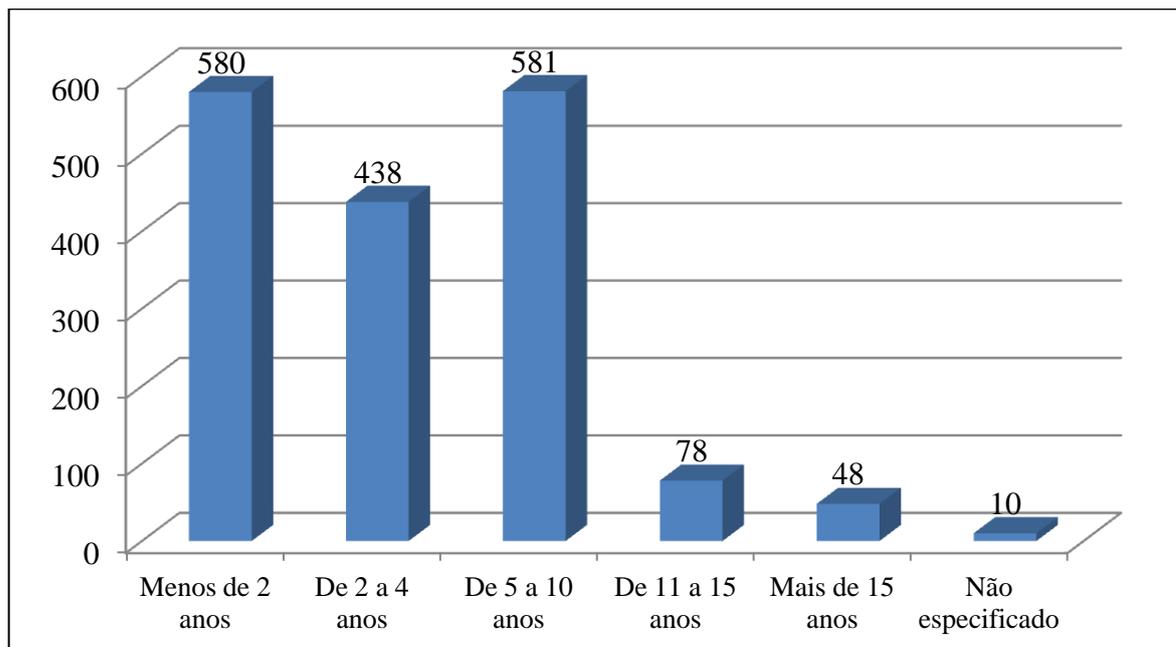
Gráfico 6 – Diretores das escolas de 5ª Série por faixa etária.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Cerca de um terço dos diretores das escolas avaliadas declararam estar dirigindo a escola por um período superior a cinco anos e inferior a dez anos. Outro terço dos diretores afirmou estar dirigindo a escola há menos de dois anos, conforme se vê no gráfico 7.

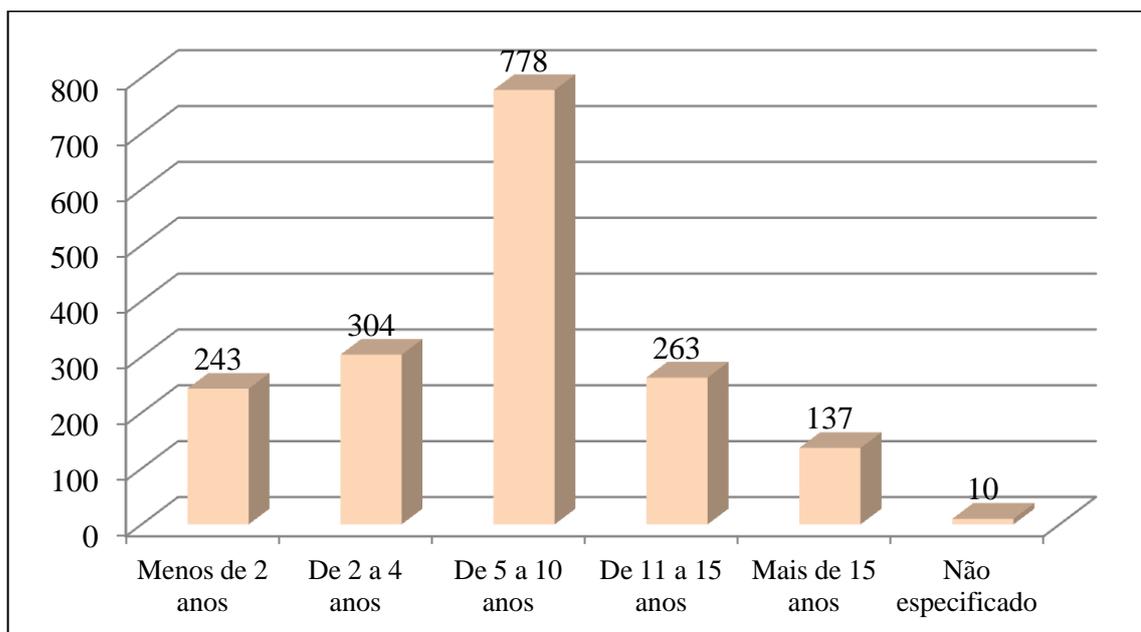
Gráfico 7 – Diretores das escolas de 5ª série por quantidade de tempo que dirigem a escola.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

O gráfico 8 mostra a distribuição dos diretores por tempo que exercem essa função. Vê-se que a maioria (quase 70%) exerce função de diretor há pelo menos cinco anos, sendo que 44,84% dos diretores possui até dez anos de experiência na função de diretor de escola.

Gráfico 8 – Diretores das escolas de 5ª série por tempo que exercem função de diretor.

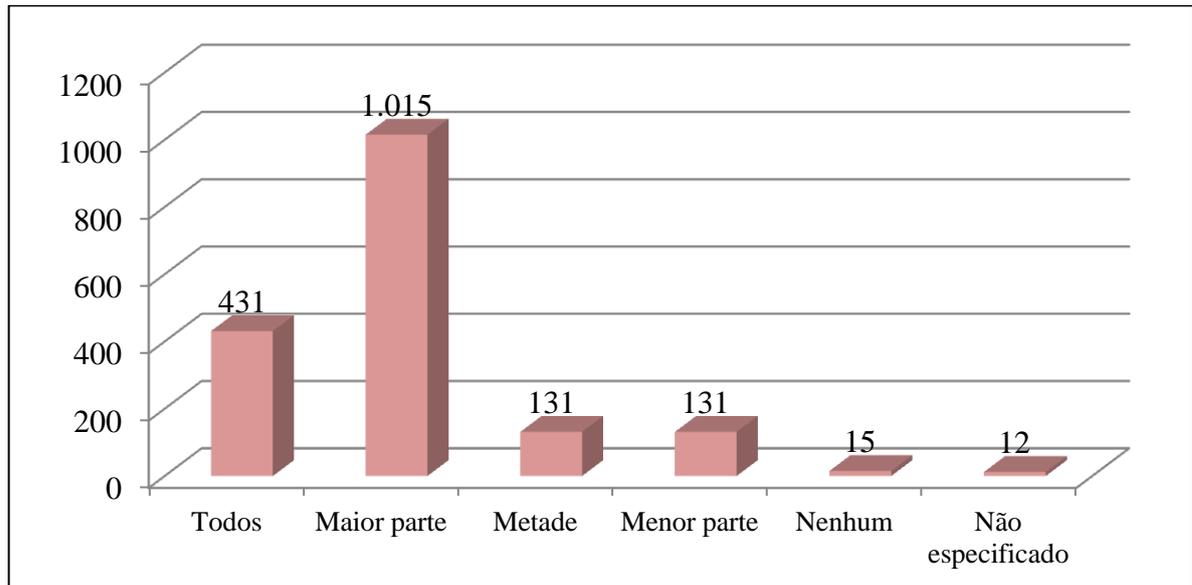


Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Em aproximadamente 60% das escolas os diretores afirmaram que a maior parte de seus professores possui vínculo empregatício estável e em cerca de um quarto das escolas os diretores informaram que todos os professores do quadro possuem vínculo estável com a escola. Maiores detalhes sobre o vínculo empregatício dos professores da 5ª série podem ser visualizados no gráfico 9.

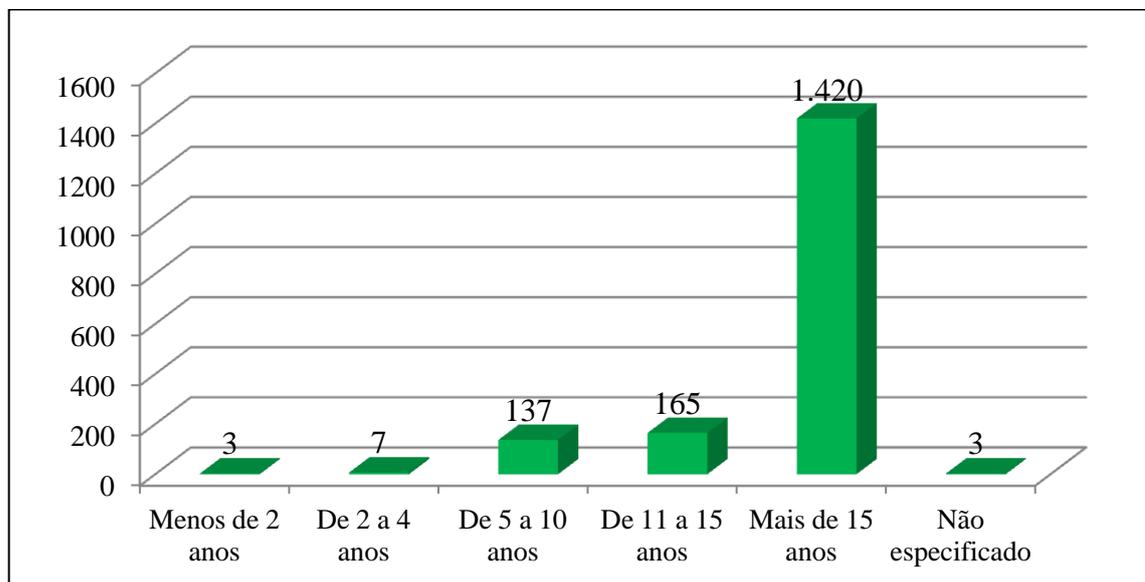
No gráfico 10, a seguir, podem-se observar os dados sobre a experiência dos diretores das escolas. Evidenciou-se que uma proporção superior a 80% dos diretores das escolas avaliadas possui mais de quinze anos de experiência com educação e cerca de 17% possui experiência entre cinco e quinze anos.

Gráfico 9 – Proporção de professores da 5ª série que possuem vínculo estável com a escola.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

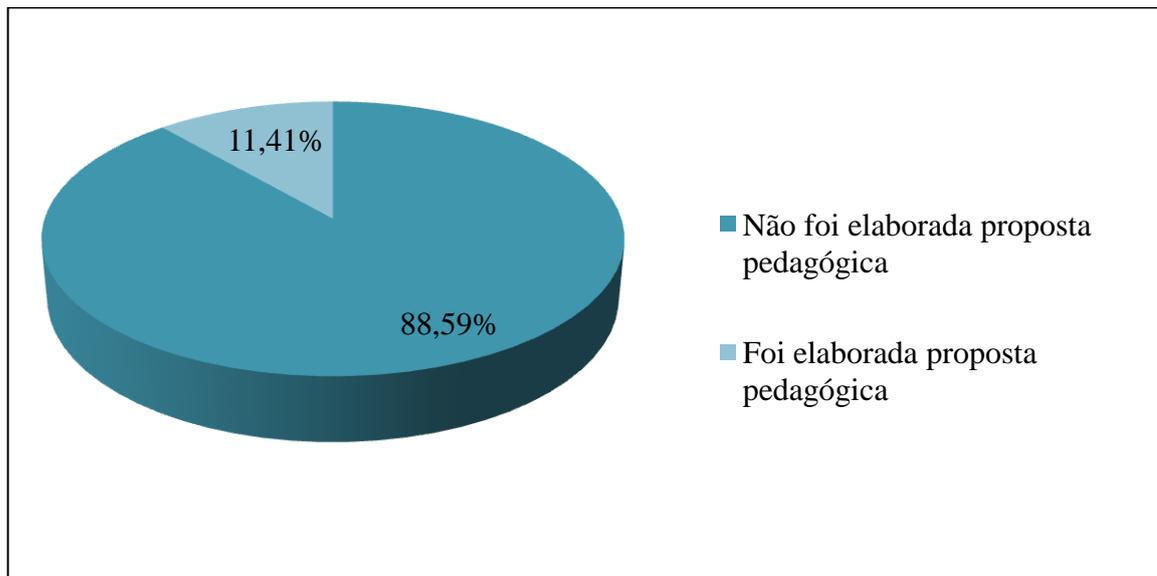
Gráfico 10 – Diretores das escolas de 5ª série por tempo que trabalham com educação.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

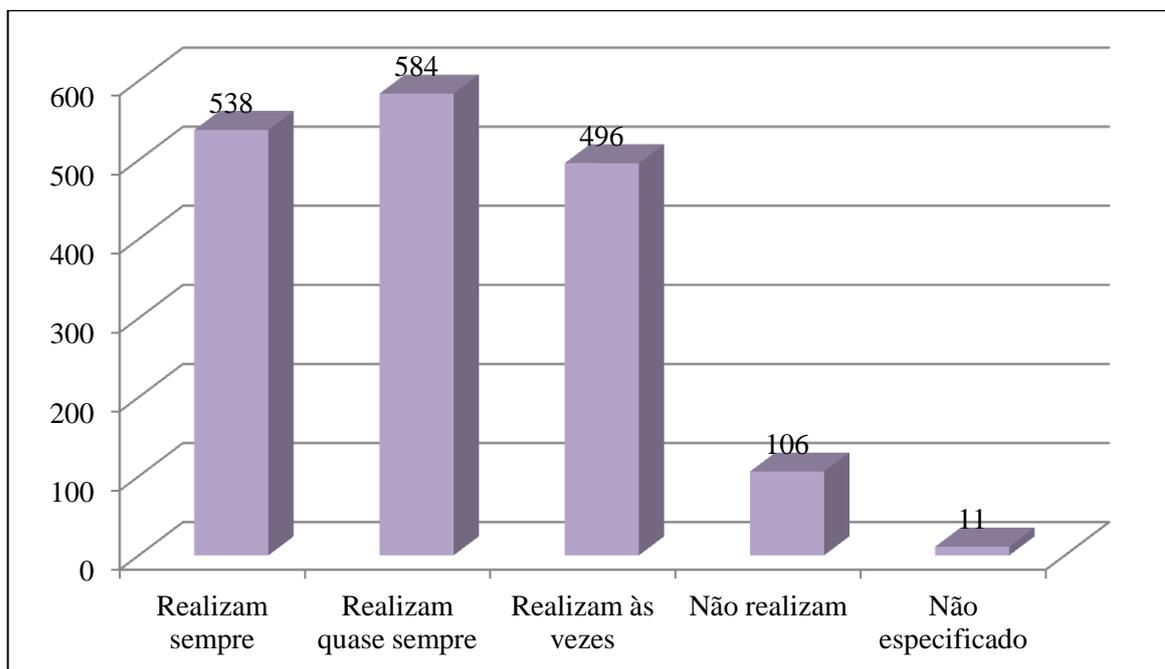
Quase 90% dos diretores declararam que foi elaborada uma proposta pedagógica na escola, mas apenas 31% deles informou avaliar sempre a proposta pedagógica da escola. Uma pequena parcela (6,11%) admitiu não avaliar a proposta pedagógica da escola. Os dados são apresentados nos gráficos 11 e 12.

Gráfico 11 – Proporção de escolas de 5ª série nas quais foi elaborada proposta pedagógica.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Gráfico 12 – Avaliação da Proposta Pedagógica pelos Diretores das Escolas de 5ª Série



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Ainda com um olhar sobre as variáveis do nível escola, são observados alguns pontos em relação à infraestrutura das mesmas. Os banheiros das escolas foram avaliados por 90% dos diretores entre regular e adequados e cerca de 70% afirma que as escolas que dirigem não possuem sinais de depredação. As informações são apresentadas nas tabelas 6 e 7.

Tabela 6 – Infraestrutura das escolas de 5ª Série: Banheiros

Banheiros	5ª série	
	N	Proporção (%)
Adequado	704	51,01
Regular	514	37,25
Inadequado	153	11,09

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Tabela 7 – Infraestrutura das escolas de 5ª série: Sinais de depreciação

Sinais de Depreciação	5ª série	
	N	Proporção (%)
Não apresenta sinais de depreciação	947	68,62
Apresenta sinais de depreciação	433	31,38

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Uma variável de interesse nos dias de hoje diz respeito à disponibilidade de computadores na escola. Quase metade das escolas avaliadas possui entre um e cinco computadores em toda a escola. Esse número é baixo tendo em vista a importância desse material, que se torna cada vez mais necessário para o desempenho de diversas atividades. Mais de 50% dos diretores não respondeu sobre a quantidade de computadores com acesso à internet disponível para uso exclusivo dos alunos e para uso exclusivo dos professores. Os dados sobre a quantidade de computadores com acesso à internet disponíveis nas escolas da 5ª série podem ser visualizados nas tabelas 8, 9 e 10.

Tabela 8 – Total de computadores nas escolas de 5ª Série.

Total de Computadores na Escola	5ª série	
	N	Proporção (%)
1 a 5	672	48,7
6 a 10	145	10,51
11 a 15	200	14,49
16 a 20	237	17,17
Mais de 30	43	3,12
Não informou	83	6,01

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Tabela 9 – Computadores com internet para uso exclusivo dos alunos da 5ª série.

Computadores com Internet para Uso Exclusivo dos Alunos	5ª série	
	N	Proporção (%)
1 a 5	234	16,96
6 a 10	112	8,12
11 a 15	106	7,68
16 a 20	97	7,03
Mais de 30	8	0,58
Não informou	823	59,64

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Tabela 10 – Computadores com internet para uso exclusivo dos professores da 5ª série.

Computadores com Internet para Uso Exclusivo dos Professores	5ª série	
	N	Proporção (%)
1 a 5	509	36,88
6 a 10	43	3,12
11 a 15	52	3,77
16 a 20	32	2,32
Mais de 30	7	0,51
Não informou	737	53,41

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Aproximadamente 55% das escolas de ensino fundamental analisadas pela amostra do SAERS não possui quadra poliesportiva. Esse é um ponto importante que gera preocupação, visto que para as crianças, principalmente provenientes da camada mais carente da população, a escola é também um espaço de lazer. Laboratório de ciências é outro ponto fraco da maioria das escolas, vez que quase 60% delas não oferece esse espaço de aprendizado para o corpo discente. Maiores detalhes sobre a existência ou não de quadra poliesportiva e laboratório de ciências são expostos, respectivamente, nas tabelas 11 e 12.

Tabela 11 – Infraestrutura das escolas de 5ª Série: Quadra Poliesportiva

Quadra Poliesportiva	5ª série	
	N	Proporção (%)
Escola não possui quadra	750	54,35
Escola possui quadra	630	45,65

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

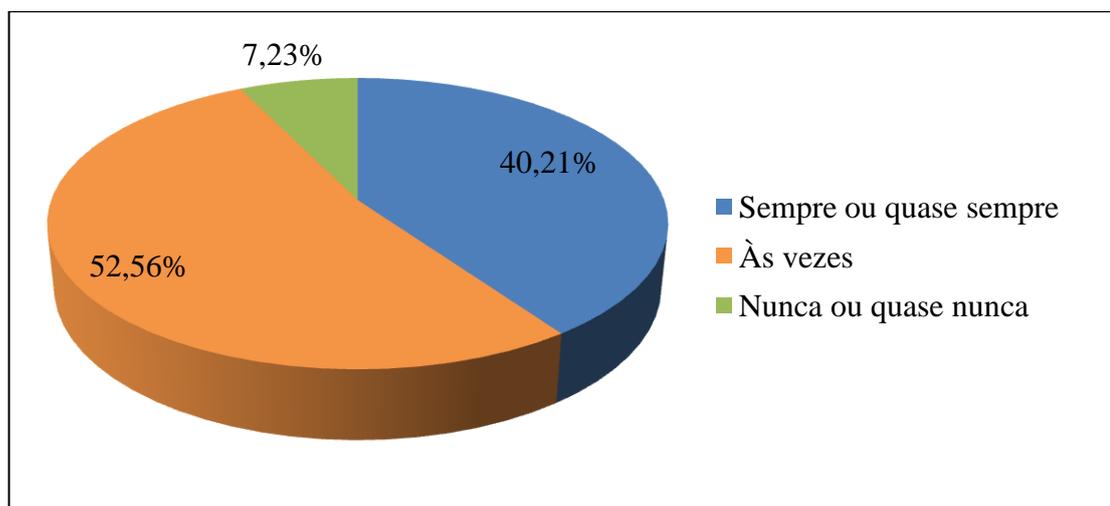
Tabela 12 – Infraestrutura das Escolas de 5ª Série: Laboratório de Ciências

Laboratório de Ciências	5ª série	
	N	Proporção (%)
Escola não tem laboratório	825	59,78
Escola tem laboratório	555	40,22

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Informações sobre o uso que se faz da biblioteca e outros materiais disponíveis nas escolas são apontadas no gráfico 13. Foi constatado que os professores realizam trabalhos na biblioteca e utilizam outros materiais sempre ou quase sempre em mais de 90% das escolas. Uma pequena parcela (7,23%) nunca utiliza ou quase nunca utiliza os materiais disponíveis.

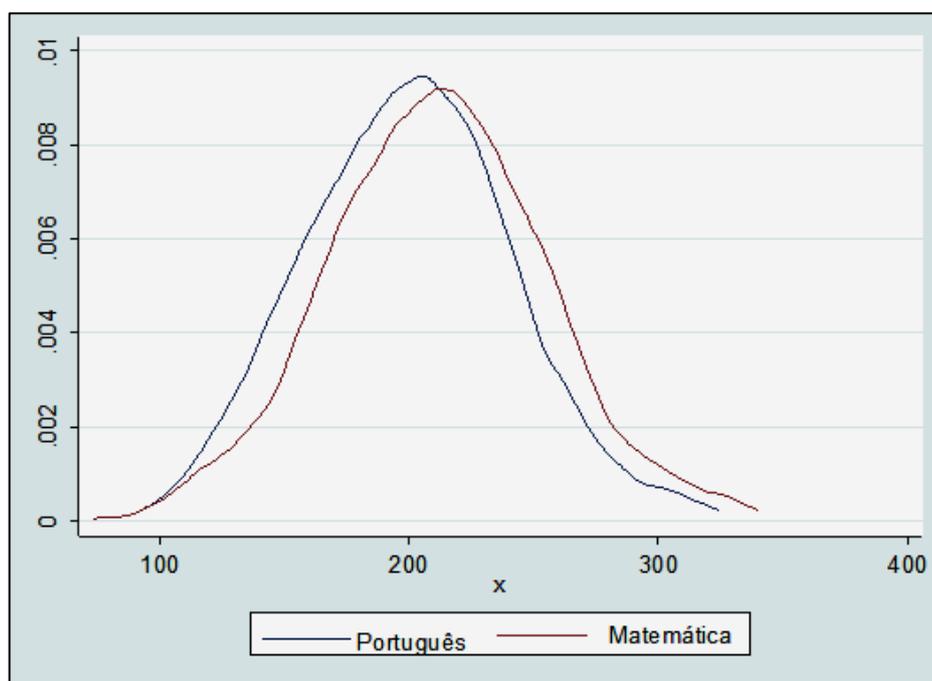
Gráfico 13 – Trabalhos na biblioteca e uso de outros materiais pelos professores da 5ª série.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

O gráfico 14 mostra a proficiência média das escolas na disciplina de português identificada pela curva azul e na disciplina de matemática denotada pela curva vermelha. Observa-se que na 5ª série a média na disciplina de matemática foi superior à média na disciplina de português nos testes do SAERS do ano de 2007.

Gráfico 14 – Proficiência Média dos Alunos da 5ª Série Ensino Fundamental.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

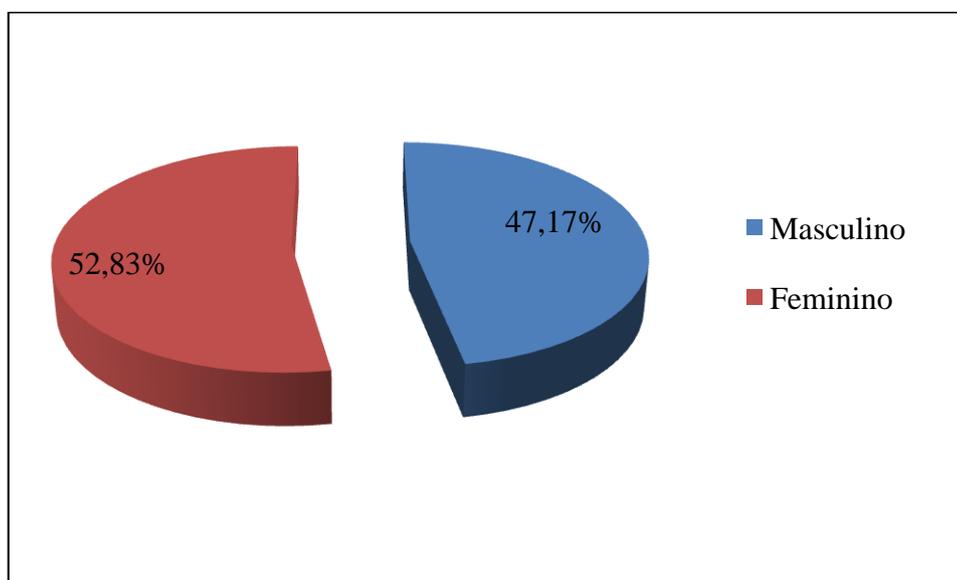
Em síntese, foi evidenciado que nas escolas gaúchas a maioria dos professores de português e matemática possui graduação na modalidade licenciatura e é comum entre os professores de ambas as disciplinas participar de formação continuada como forma de aperfeiçoamento. A maior parte dos professores possui vínculo estatutário com as escolas onde lecionam. A maioria das escolas é dirigida por mulheres na faixa etária entre 40 e 54 anos e que possuem experiência de pelo menos 15 anos na área de educação e de 5 anos na função de diretor de escola. Os dados mostram que na maioria das escolas de 5ª série foi elaborada uma proposta pedagógica, mas apenas cerca de um terço dos diretores afirma avaliar sempre a proposta pedagógica. Grande parte das escolas possui banheiros adequados e não apresenta sinais de depredação, mas uma boa parcela não possui quadra poliesportiva, laboratório de ciências ou mesmo uma quantidade razoável de computadores com acesso à internet.

4.1.2 Estatísticas Descritivas do 1º Ano do Ensino Médio

Nessa seção serão discutidas as estatísticas descritivas geradas a partir dos dados amostrais do 1º ano do Ensino Médio, começando pela análise das características dos alunos e suas condições socioeconômicas e em seguida mostrando as características das escolas (através da análise das características dos professores, diretores e infraestrutura das escolas).

Ao contrário do observado para os alunos da 5ª série, o gênero feminino é levemente predominante em relação ao masculino nas turmas de 1º ano. Verifica-se que uma proporção maior de meninas chega ao Ensino Médio, visto que houve uma inversão na distribuição da proporção de alunos por gênero, agora apresentando uma leve preponderância do gênero feminino. Uma provável explicação é que os meninos deixam a escola antes das meninas para entrar no mercado de trabalho. Vale ressaltar que a amostra do SAERS engloba escolas da zona rural, onde é comum os filhos ajudarem os pais na agricultura. O gráfico 15 mostra a distribuição dos alunos do 1º ano por gênero.

Gráfico 15 – Proporção de alunos do 1º ano do Ensino Médio por gênero.

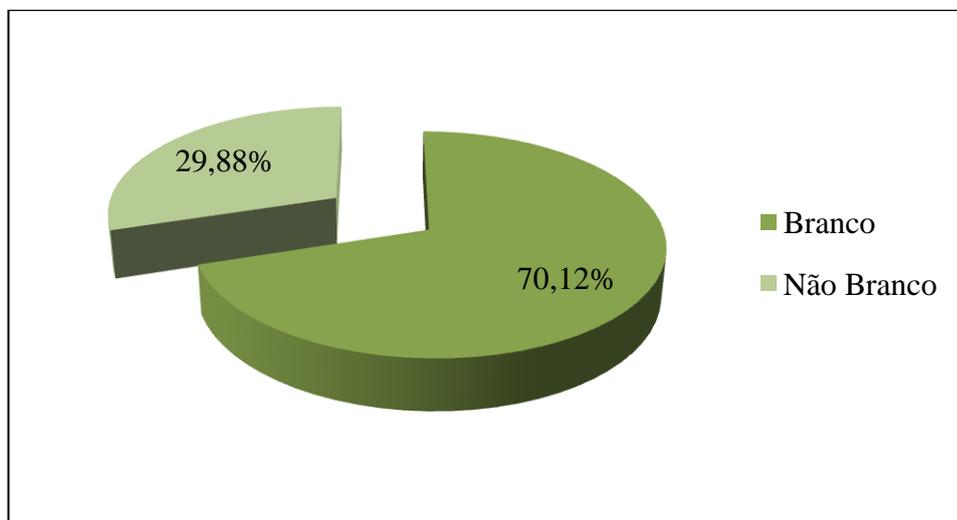


Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Como foi observado para os alunos da 5ª série, a raça branca é predominante também no 1º ano e a distorção é ainda maior, chegando a 70% a proporção de alunos brancos frente aos 30% em que se enquadram todas as outras etnias. Identifica-se, dessa forma, que a proporção de alunos brancos que chega ao Ensino Médio é maior que nas outras etnias. A

distribuição dos alunos do 1º ano do Ensino Médio gaúcho com respeito à raça pode ser visualizada no gráfico 16.

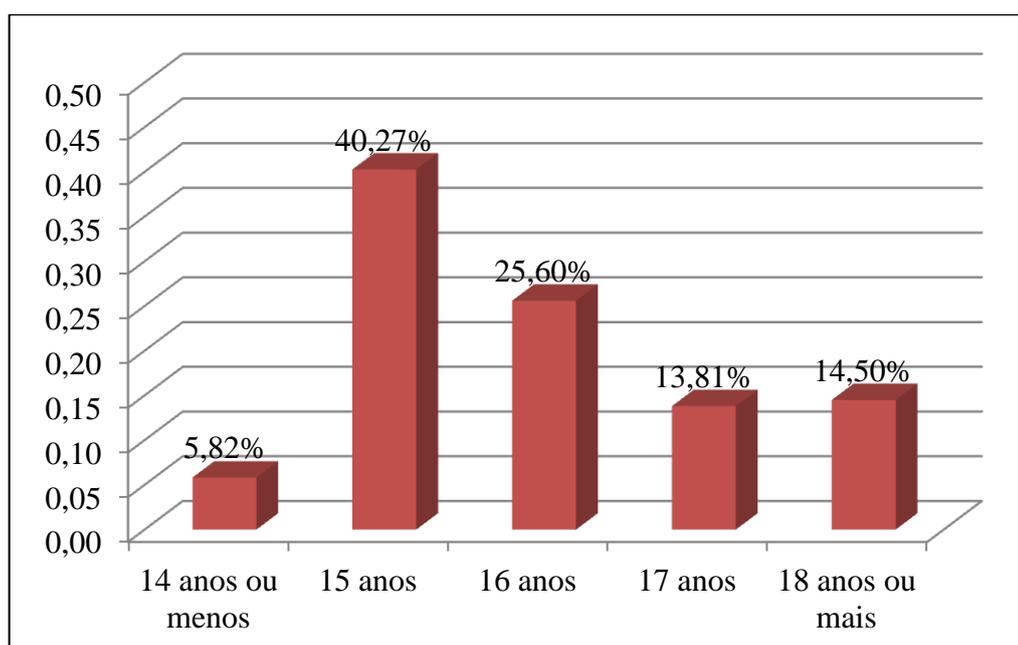
Gráfico 16 – Proporção de alunos do 1º ano por etnia.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Em torno de 60% dos alunos das escolas avaliadas não estão na idade correta para cursar o 1º ano, ou seja, 15 anos de idade. Uma pequena parcela (5,82%) possui 14 anos de idade ou menos, mas a maioria possui uma distorção idade-série entre um e três anos de idade (gráfico 17).

Gráfico 17 – Proporção de alunos do 1º ano por faixa etária.

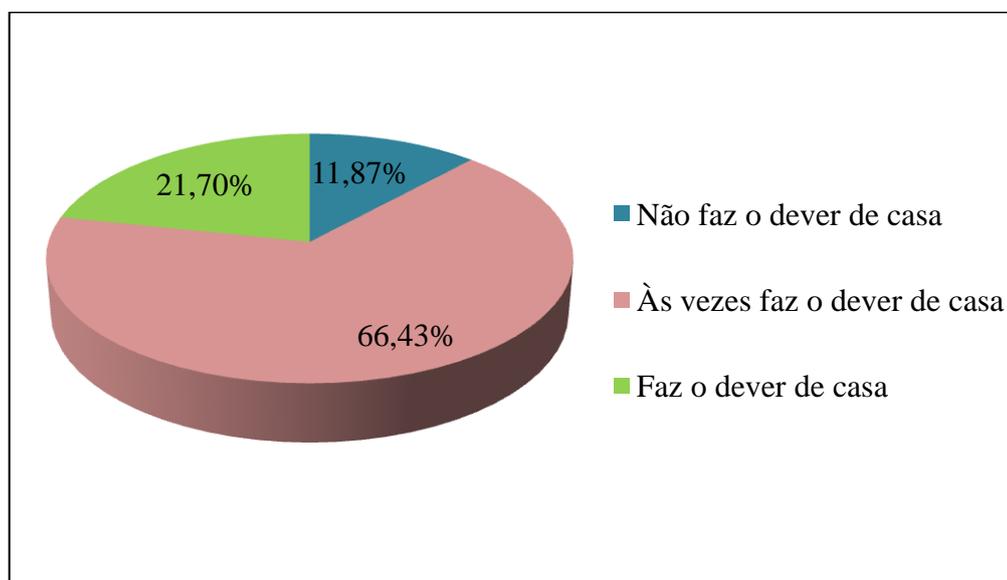


Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Entre os alunos do Ensino Médio a variável dever de casa mostrou números piores que na 5ª série. Apenas 21,7% dos alunos do 1º ano fazem o dever de casa e outros 11,87% declararam não fazer. Na 5ª série 46,35% dos alunos declararam que fazem o dever de casa e outros 8,5% admitiram não fazer o dever. Os dados mostraram ainda que mais de 60% dos alunos da 5ª série recebe ajuda dos pais para fazer a tarefa de casa, enquanto no 1º ano esse número cai para 30%. É fato que as dificuldades dos deveres no Ensino Médio aumentam e dessa forma é natural que haja uma diminuição da participação dos pais, que já não são capazes de ajudar no dever de casa dos filhos seja porque não lembram alguns conteúdos mais complexos ou até mesmo porque nunca souberam. Estudos mostram que grande parte dos pais de alunos de escola pública, principalmente provenientes de camadas mais desfavorecidas da população, possui baixa escolaridade e, portanto não podem ajudar os filhos com o dever de casa. Infelizmente o SAERS não dispõe de dados sobre a escolaridade dos pais, de forma que não será possível fazer maiores inferências nesse âmbito para o Rio Grande do Sul.

A distribuição da proporção de alunos que faz o dever de casa pode ser visualizada no gráfico 18.

Gráfico 18 – Proporção de alunos do 1º ano que faz o dever de casa.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

A maior parte dos alunos do 1º ano tem acesso a elementos básicos como pelo menos um banheiro (64%) e uma geladeira (78,8%) em casa. Destaca-se a grande proporção de alunos que possuem itens não tão básicos em seus lares, como, por exemplo, DVD *player*

(62,3%) e máquina de lavar roupa (75,4%). Cerca de 63% dos alunos possui mais de uma televisão em cores em casa e quase metade possui *freezer*. Maiores informações acerca das condições socioeconômicas dos alunos do 1º ano podem ser visualizadas na tabela 13 através da observação dos itens que os discentes possuem e não possuem em suas casas.

Tabela 13 – Dados sobre as condições socioeconômicas dos alunos do 1º ano.

Itens que o Aluno Possui	1º ano	
	Média	D.P.
Não possui banheiro em casa	0,017	0,014
Possui um banheiro em casa	0,640	0,099
Possui mais de um banheiro em casa	0,314	0,099
Não possui televisor	0,024	0,019
Possui um televisor	0,311	0,130
Possui mais de um televisor	0,636	0,133
Não possui aparelho de som	0,034	0,023
Possui um aparelho de som	0,386	0,085
Possui mais de um aparelho de som	0,549	0,099
Não possui geladeira	0,033	0,022
Possui uma geladeira	0,788	0,066
Possui mais de uma geladeira	0,148	0,049
Não possui <i>freezer</i>	0,363	0,129
Possui um <i>freezer</i>	0,493	0,100
Possui mais de um <i>freezer</i>	0,098	0,071
Não possui máquina de lavar roupa	0,101	0,066
Possui máquina de lavar roupa	0,754	0,076
Possui mais de uma máquina de lavar roupa	0,111	0,056
Não possui automóvel	0,346	0,108
Possui um automóvel	0,447	0,086
Possui mais de um automóvel	0,159	0,069
Não possui <i>DVD player</i>	0,179	0,106
Possui um <i>DVD player</i>	0,623	0,084
Possui mais de um <i>DVD Player</i>	0,164	0,081
Bolsa família	0,232	0,161

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Um dado que particularmente chamou atenção foi novamente relativo ao Bolsa Família. Apenas 23,2% dos alunos declarou que suas famílias são beneficiárias do programa federal. O dado chamou atenção na análise feita para a 5ª série em que foi evidenciado que

menos da metade das famílias recebe o Bolsa Família. No caso dos alunos do 1º ano a proporção se mostrou ainda menor, já que menos de um quarto das famílias recebe o auxílio.

A tabela 14 mostra dados sobre o acesso dos alunos do 1º ano à informação. As estatísticas mostram que mais de 60% dos alunos possui até 20 livros em casa e outros 21,8% possuem mais de 20 livros. Ainda é grande o número de alunos do Ensino Médio que não possui computador em casa (58,5%). Apenas um quarto dos estudantes possui computador com acesso à internet. Boa parte dos alunos declarou frequentar biblioteca e laboratório de informática.

Tabela 14 – Acesso do aluno do 1º ano do Ensino Médio à informação.

Acesso do Aluno à Informação	1º ano	
	Média	D.P.
Não possui livros em casa	0,143	0,062
Possui até 20 livros em casa	0,606	0,080
Possui mais de 20 livros em casa	0,229	0,093
Não possui computador	0,467	0,162
Possui computador sem internet	0,159	0,054
Possui computador com internet	0,353	0,161
Frequenta biblioteca	0,528	0,158
Frequenta laboratório de informática	0,507	0,191

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Em suma, percebe-se que o perfil dos alunos do 1º ano do Ensino Médio é muito parecido ao perfil dos alunos da 5ª série, exceto por alguns detalhes. Evidenciou-se que a proporção de alunos brancos é muito superior à proporção de alunos de outras etnias, a proporção de meninas supera a de meninos e grande parte dos alunos possui distorção idade-série entre um e três anos. Uma pequena proporção de alunos da primeira série do Ensino Médio possui o hábito de fazer dever de casa e a maioria não recebe ajuda dos pais nessa atividade. A maior parte dos alunos do 1º ano possui itens básicos em casa, tais como banheiro e geladeira, mas ainda são poucos os alunos que possuem computador com internet em suas residências. Mais da metade dos alunos frequenta biblioteca e laboratório de informática.

Na sequência serão sintetizadas as características das escolas do 1º ano, começando pela análise das características dos professores de matemática e português, seguido da análise das características dos diretores e da infraestrutura das escolas.

Os dados da tabela 15 mostram que mais de 80% dos professores do Ensino Médio, tanto na disciplina de português quanto na disciplina de matemática, são formados na modalidade licenciatura, situação muito parecida à encontrada nos dados da 5ª série.

Tabela 15 – Formação básica dos professores do 1º Ano.

Tipo de Formação dos Professores	Matemática		Português	
	Média	D.P.	Média	D.P.
Ensino médio	0,009	0,096	0,015	0,121
Pedagogia	0,000	0,000	0,001	0,038
Superior	0,017	0,130	0,010	0,101
Licenciatura	0,838	0,369	0,844	0,363
Outros superiores	0,136	0,343	0,130	0,336

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Com respeito aos aperfeiçoamentos, a formação continuada é a modalidade mais frequente entre os professores de ambas as disciplinas, exatamente como verificado para os professores da 5ª série. Em termos de aperfeiçoamentos e pós-graduações em geral, os números são mais favoráveis aos professores de português, como se vê na tabela 16.

Tabela 16 – Formação ao nível de pós-graduação dos professores do 1º Ano.

Tipo de Pós-graduação dos Professores	Matemática		Português	
	Média	D.P.	Média	D.P.
Aperfeiçoamento	0,081	0,272	0,152	0,358
Especialização	0,439	0,496	0,441	0,497
Mestrado	0,028	0,164	0,037	0,189
Doutorado	0,000	0,000	0,000	0,000
Formação continuada	0,770	0,420	0,801	0,400
Nenhum	0,452	0,498	0,370	0,482

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Semelhante ao que ocorre entre os professores da 5ª série, a maior parte dos professores de matemática e português do 1º ano possui vínculo estatutário com a escola onde trabalham. Os números podem ser verificados na tabela 17.

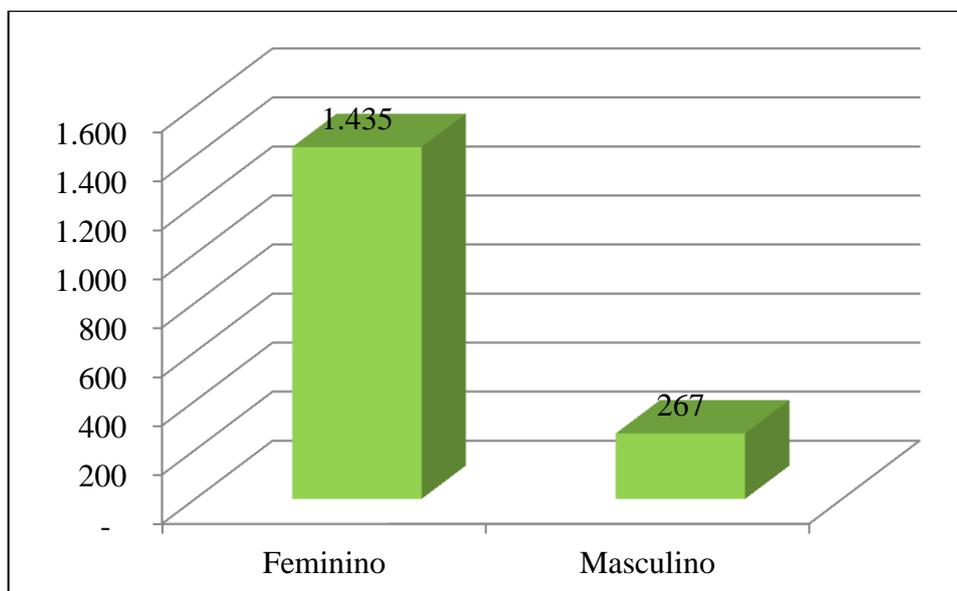
Tabela 17 – Regime de trabalho dos professores do 1º Ano.

Tipo de Regime de Trabalho dos Professores	Matemática		Português	
	Média	D.P.	Média	D.P.
Estatutário	0,563	0,496	0,664	0,471
Celetista	0,032	0,175	0,029	0,169
Contrato temporário	0,397	0,489	0,305	0,459
Sem contrato temporário	0,008	0,089	0,001	0,038

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

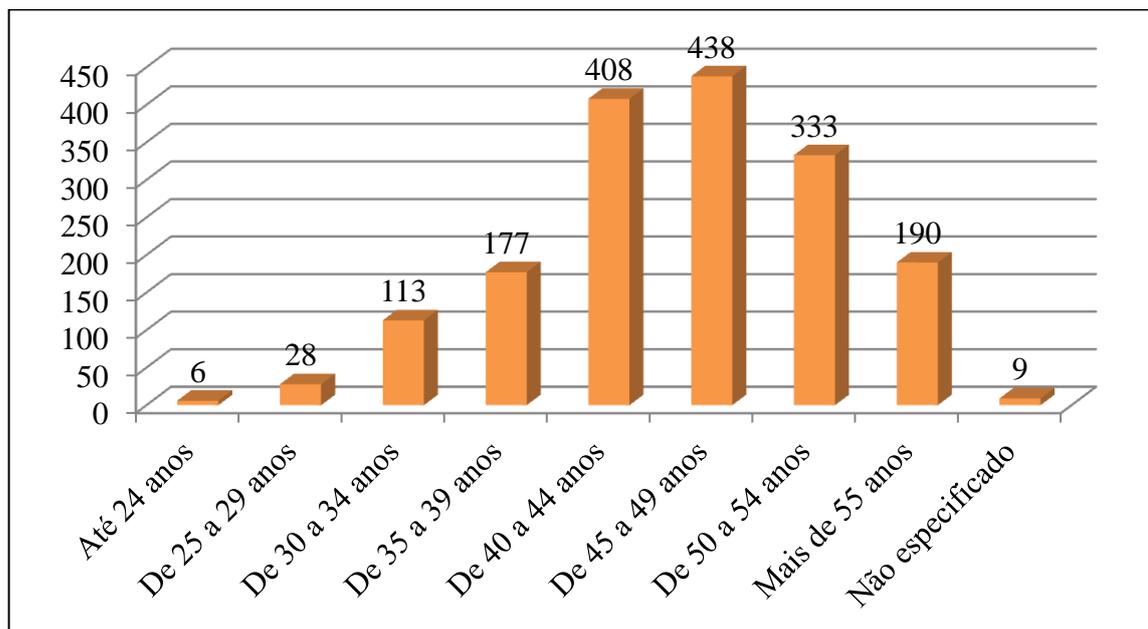
Com respeito aos gestores das escolas de Ensino Médio, tal qual foi evidenciado para as escolas de Ensino Fundamental, a maioria dos diretores das escolas de 1º ano é do gênero feminino e está na faixa etária entre 40 e 54 anos. A distribuição dos diretores das escolas de 1º ano por gênero e por faixa etária podem ser visualizadas, respectivamente, nos gráficos 19 e 20.

Gráfico 19 – Proporção de diretores das escolas de 1º ano por gênero.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

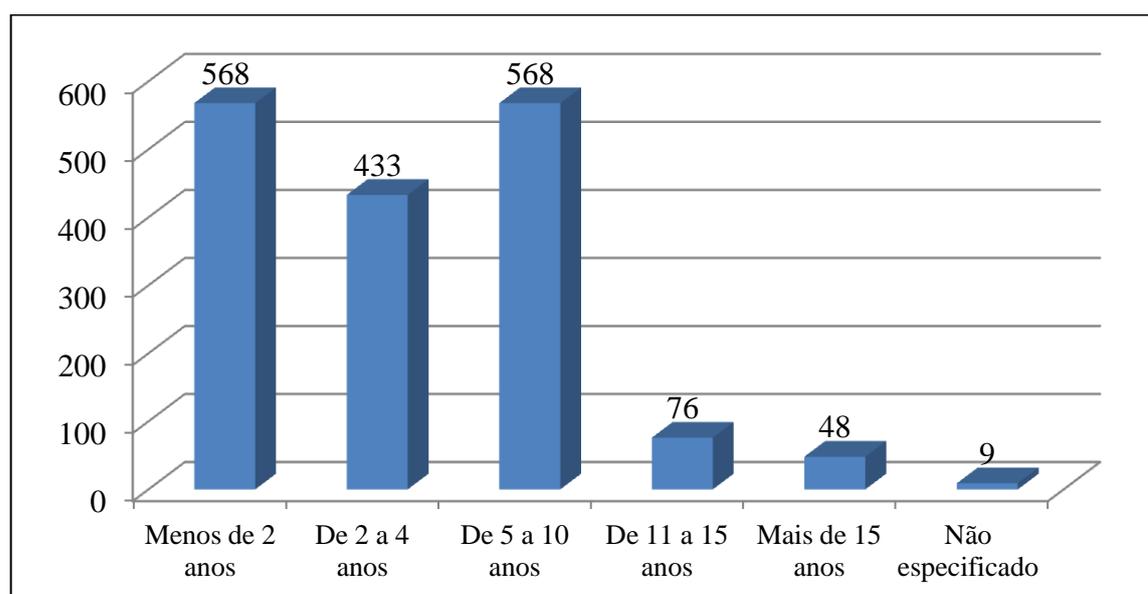
Gráfico 20 – Diretores das escolas de 1º ano por faixa etária.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

O gráfico 21 mostra a distribuição dos diretores das escolas de 1º ano por quantidade de tempo que dirigem a escola. Análogo ao caso das escolas de 5ª série pode-se observar que um terço dos professores dirige a escola há mais de cinco anos e há menos de dez anos. Outro terço dirige a escola há menos de dois anos.

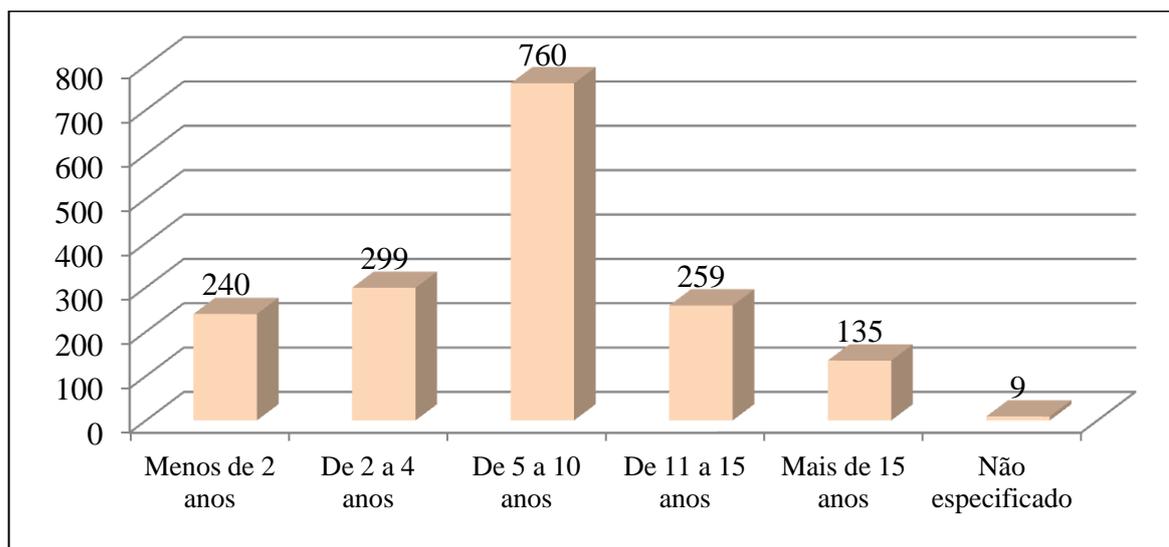
Gráfico 21 – Diretores das escolas de 1º ano por quantidade de tempo que dirigem a escola.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Quase 70% dos diretores possui experiência superior a cinco anos na direção de escolas e apenas 14,1% possui experiência inferior a dois anos no cargo, como se pode visualizar no gráfico 22.

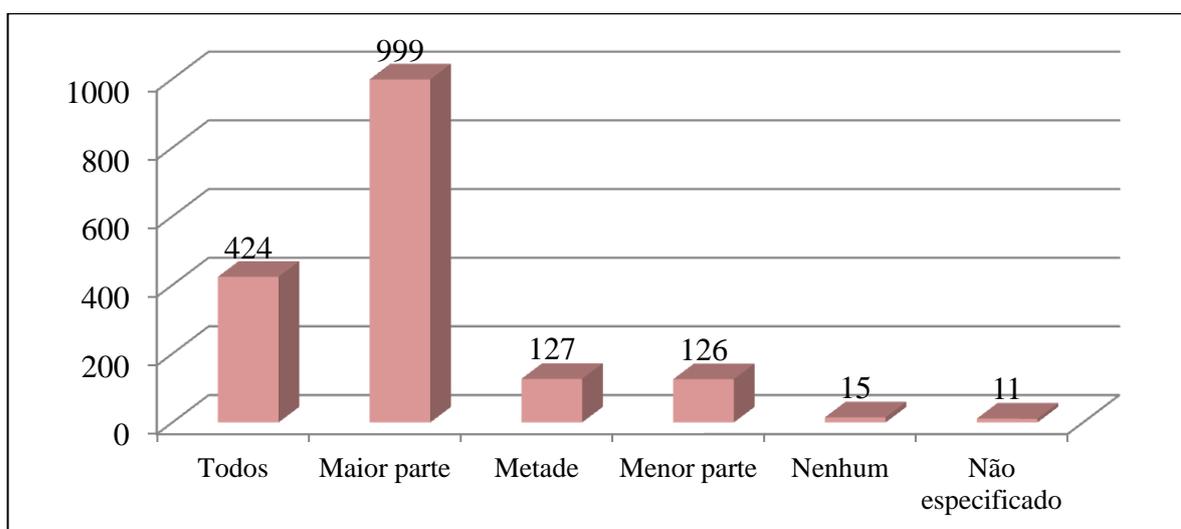
Gráfico 22 – Diretores das escolas de 1º ano por tempo que exercem função de diretor.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Segundo informação dos diretores, 58,70% das escolas possuem a maior parte do corpo docente com vínculo estável. Em cerca de 25% das escolas, no entanto, os diretores informaram que todo o corpo docente possui vínculo estável, como mostra o gráfico 23.

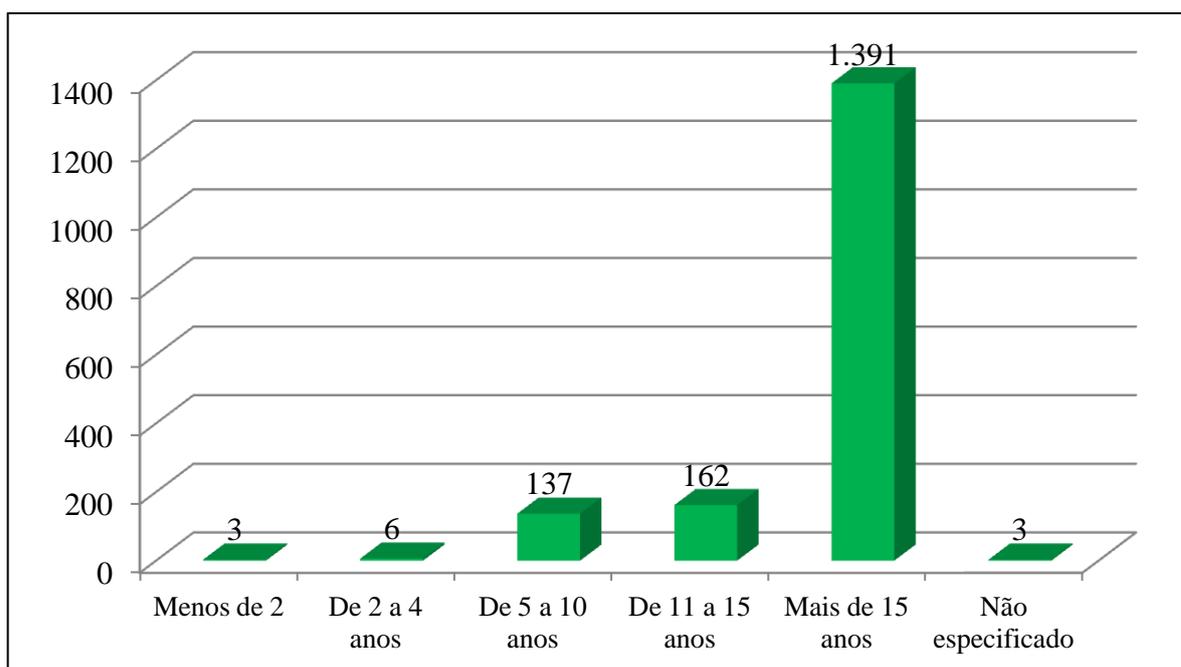
Gráfico 23 – Proporção de professores do 1º ano que possuem vínculo estável com a escola.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Similarmente ao que foi observado nas escolas da 5ª série, nas escolas do Ensino Médio avaliadas pelo SAERS 2007 mais de 80% dos diretores trabalha há mais de 15 anos com educação. Os diretores parecem ter ampla experiência, visto que uma pequena parcela dos gestores tem menos de dez anos de experiência na área de educação. Essas informações podem ser observadas de maneira mais clara no gráfico 24.

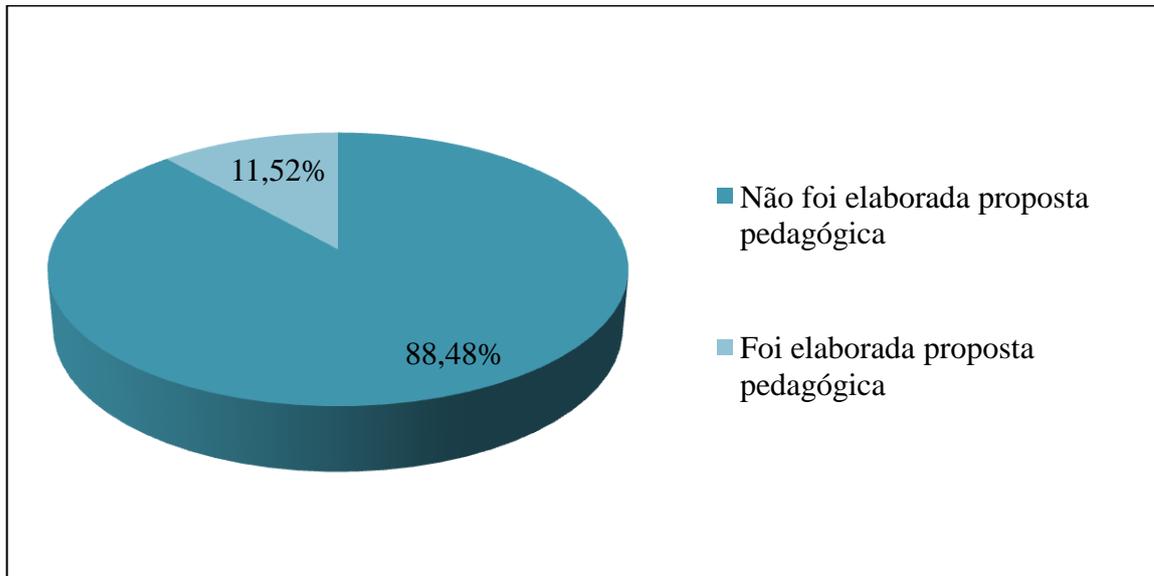
Gráfico 24 – Diretores das escolas do 1º ano por tempo que trabalham com educação.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

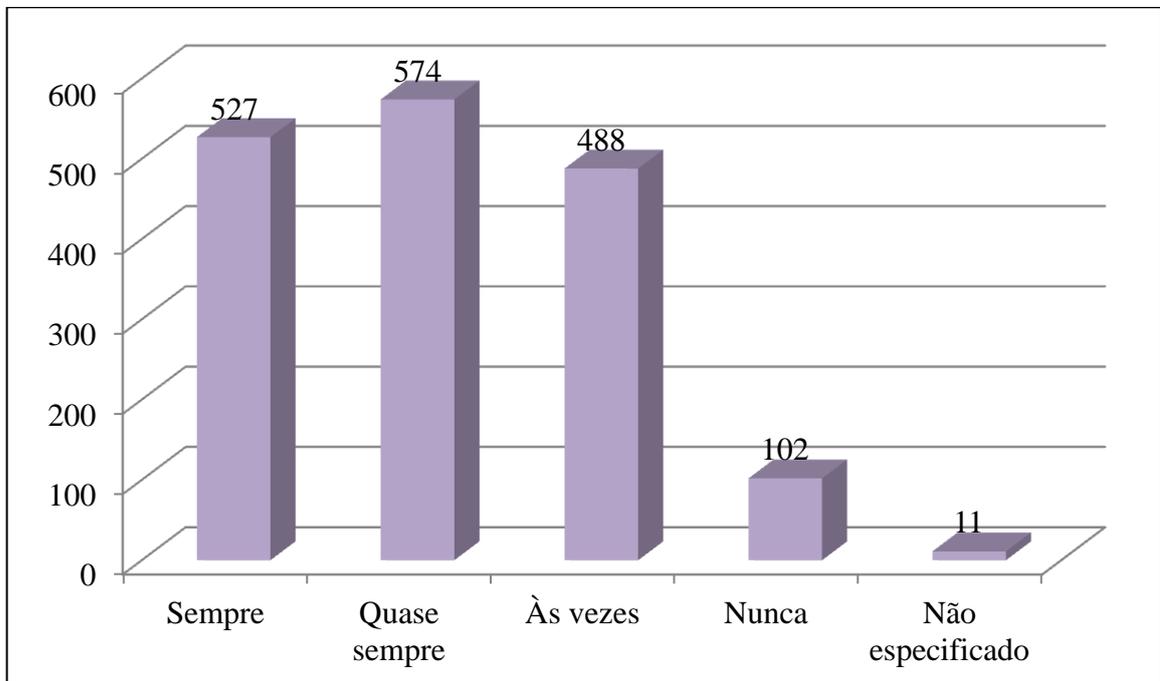
Com respeito à proposta pedagógica das escolas, quase 90% dos diretores das escolas de 1º ano afirmaram ter sido elaborada uma proposta pedagógica (gráfico 25). Cerca de 30% dos diretores afirmam avaliar a proposta pedagógica da escola sempre e pouco mais de 33% quase sempre. Apenas 6% afirmaram nunca avaliar a proposta da escola que dirigem. No gráfico 26 podem-se visualizar os números sobre avaliação da proposta pedagógica da escola.

Gráfico 25 – Proporção de escolas do 1º ano nas quais foi elaborada proposta pedagógica.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Gráfico 26 – Avaliação da Proposta Pedagógica pelos Diretores das Escolas de 1º Ano.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Considerando os itens indicativos de infraestrutura, as escolas do Ensino Médio apresentam números muito parecidos aos encontrados nas escolas de Ensino Fundamental.

Pouco mais da metade dos gestores consideram o banheiro das escolas adequado e mais de um terço avaliam os banheiros como regulares. Quase 70% afirmaram que as escolas não apresentam sinais de depreciação. As informações sobre situação dos banheiros das escolas e sinais de depreciação são apresentadas nas tabelas 18 e 19, respectivamente.

Tabela 18 – Infraestrutura das escolas de 1º ano: Banheiros.

Banheiros	1º ano	
	N	Proporção (%)
Adequado	748	51,02
Regular	549	37,45
Inadequado	159	10,85

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Tabela 19 – Infraestrutura das escolas de 1º ano: Sinais de depreciação.

Sinais de Depreciação	1º ano	
	N	Proporção (%)
Não apresenta sinais de depreciação	1.006	68,62
Apresenta sinais de depreciação	460	31,38

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Os indicadores de número de computadores também são praticamente os mesmos encontrados nas escolas da 5ª série. Aproximadamente metade das escolas possui apenas entre 1 e 5 computadores, situação que se mostra ainda mais problemática em escolas que ofertam o Ensino Médio. Mais detalhes sobre o total de computadores nas escolas de 1º ano na tabela 20.

Tabela 20 – Total de computadores nas escolas de 1º ano.

Total de Computadores na Escola	1º ano	
	N	Proporção (%)
1 a 5	702	47,89
6 a 10	149	10,16
11 a 15	222	15,14
16 a 20	260	17,74
Mais de 30	49	3,34
Não informou	84	5,73

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Menos de 1% das escolas que ofertam o Ensino Médio dispõem de mais de 30 computadores com acesso a internet para uso exclusivo dos alunos. Isso mostra certa carência na infraestrutura das escolas, pois os alunos que não têm computador em casa dependem do uso do computador da escola. Observa-se que há uma grande perda de informação em relação a esses dados, pois a maioria dos diretores não informou sobre a quantidade de computadores disponíveis para alunos e professores talvez por falta de conhecimento do dado ou mesmo por falta de iniciativa em fazer uma estimativa na hora de responder o questionário. As tabelas 21 e 22 mostram a proporção de computadores com acesso à internet disponível na escola para uso exclusivo dos alunos e para uso exclusivo dos professores, respectivamente.

Tabela 21 – Computadores com internet para uso exclusivo dos alunos do 1º ano.

Computadores com Internet para Uso Exclusivo dos Alunos	1º ano	
	N	Proporção (%)
1 a 5	248	16,92
6 a 10	121	8,25
11 a 15	113	7,71
16 a 20	109	7,44
Mais de 30	9	0,61
Não informou	866	59,07

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Tabela 22 – Computadores com internet para uso exclusivo dos alunos do 1º ano.

Computadores com Internet para Uso Exclusivo dos Professores	1º ano	
	N	Proporção (%)
1 a 5	543	37,04
6 a 10	48	3,27
11 a 15	57	3,89
16 a 20	36	2,46
Mais de 30	8	0,55
Não informou	774	52,80

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Mais da metade das escolas não possui quadra poliesportiva, como se vê nos dados da tabela 23. Conforme afirmado anteriormente, esse é um problema porque a escola é também um espaço de atividades de lazer principalmente para alunos carentes.

Tabela 23 – Infraestrutura das escolas de 1º ano: Quadra poliesportiva.

Quadra Poliesportiva	1º ano	
	N	Proporção (%)
Escola não possui quadra	795	54,23
Escola possui quadra	671	45,77

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Com respeito à existência de laboratório de ciências nas escolas do 1º ano, os dados mostraram que quase 60% das escolas não possui laboratório. Esse é um problema mais crítico nas escolas de Ensino Médio, pois o laboratório de ciências é uma boa ferramenta para despertar o interesse do corpo discente por determinadas disciplinas normalmente repudiadas pela maioria dos alunos. A tabela 24 traz as informações sobre existência de laboratório.

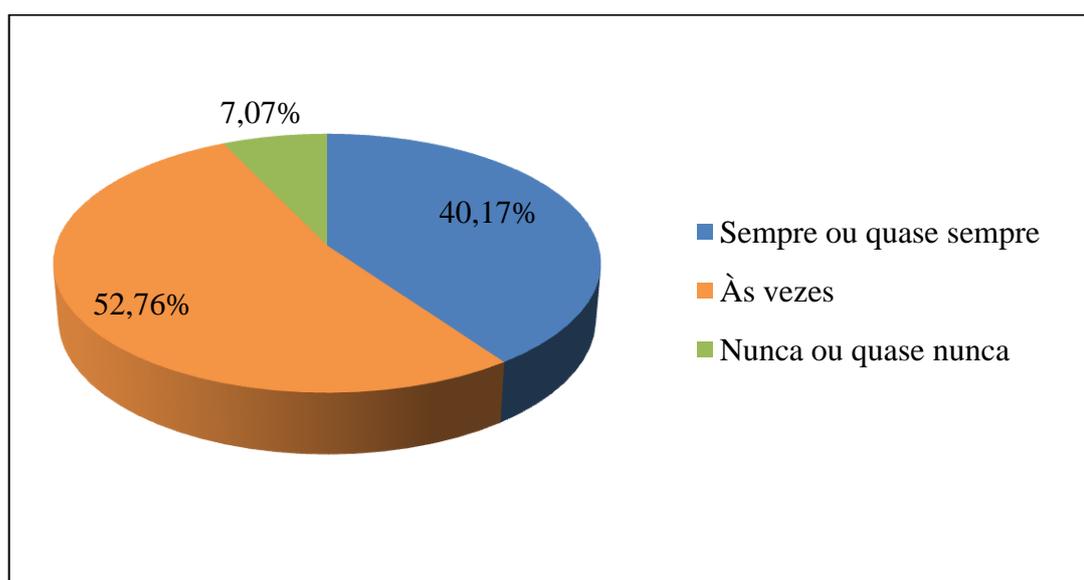
Tabela 24 – Infraestrutura das escolas de 1º ano: Laboratório de ciências.

Laboratório de Ciências	1º ano	
	N	Proporção (%)
Escola não tem laboratório	867	59,14
Escola tem laboratório	599	40,86

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Os professores do 1º ano, como os professores da 5ª série, em sua maioria utilizam a biblioteca e outros materiais disponíveis na escola nos seus trabalhos pelo menos algumas vezes. Aproximadamente 40% dos diretores afirmaram que os professores utilizam os materiais disponíveis sempre ou quase sempre, como mostra o gráfico 27.

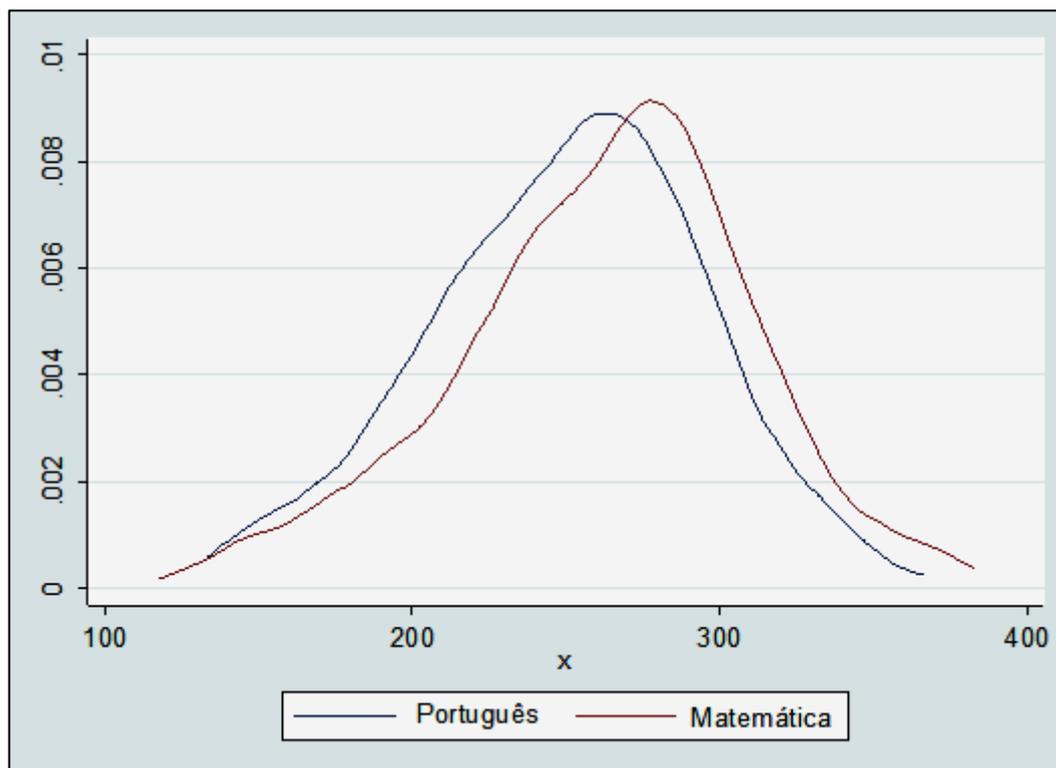
Gráfico 27 – Trabalhos na biblioteca e uso de outros materiais pelos professores do 1º Ano.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

O gráfico 28 apresenta a distribuição da proficiência média das escolas de 1º ano avaliadas pelo SAERS 2007 nas disciplinas de português (curva azul) e matemática (curva vermelha). Observa-se que, analogamente à 5ª série, a média foi maior na disciplina de matemática. Na disciplina de português o desempenho foi menor e os dados apresentaram uma maior dispersão em relação à média.

Gráfico 28 – Proficiência média dos alunos do 1º ano do Ensino Médio.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Em resumo, as escolas do Rio Grande do Sul que ofertam a primeira série do Ensino Médio avaliadas pelo SAERS 2007 apresentam muitas similaridades com as escolas de Ensino Fundamental. Evidenciou-se que a maioria dos professores de português e matemática é formada na modalidade licenciatura e que uma grande parcela do corpo docente participou de formação continuada. A maioria dos professores possui vínculo estável com a escola (em geral vínculo estatutário). Os gestores em sua maioria são do gênero feminino e estão na faixa etária entre 40 e 54 anos, como foi observado também nas escolas de 5ª série. A maior parte dos diretores das escolas de 1º ano possui ampla experiência na área de educação e considerável experiência na função de direção de escola (no mínimo 5 anos na maioria dos casos). Foi elaborada proposta pedagógica em mais de 80% das escolas, mas apenas um terço dos diretores avalia sempre a proposta elaborada. Quanto à infraestrutura, os banheiros são no mínimo regulares na maioria das escolas, mas a maior parte delas é desprovida de quadra poliesportiva e laboratório de ciências. O número de computadores com internet disponível nas escolas é muito abaixo do ideal, tendo em vista a importância desse material.

Na próxima seção serão apresentados e discutidos os resultados dos modelos hierárquicos estimados para a 5ª série do Ensino Fundamental das escolas avaliadas pelo SAERS no ano de 2007. Após, serão apresentados os resultados das estimações para o 1º ano do Ensino Médio.

4.2 Apresentação e Análise dos Resultados dos Modelos Econométricos

Posto as estatísticas descritivas, nessa seção serão apresentados os resultados dos modelos estimados para a 5ª série do Ensino Fundamental e para o 1º Ano do Ensino Médio. Para efeito de organização, em primeiro lugar serão explanados os resultados dos modelos estimados para a 5ª série, iniciando com o modelo testado para a disciplina de matemática e depois para a disciplina de português. Analogamente, na sequência serão explanados os resultados do 1º ano do Ensino Médio medidos pela proficiência na disciplina de matemática e finalmente na disciplina de português.

4.2.1 Resultados dos Modelos Hierárquicos da 5ª Série

4.2.1.1 Desempenho Medido pela Proficiência em Matemática

Diversas variáveis foram testadas de maneira a encontrar o modelo mais bem ajustado para os dados disponíveis. Conforme exposto no capítulo de metodologia, nesse trabalho realizou-se um procedimento *bottom-up* estimando-se primeiramente o modelo incondicional, desprovido de preditores.

Iniciou-se a investigação para a 5ª série analisando-se o desempenho médio das escolas medido pela proficiência em matemática e em seguida para português. A tabela 25 mostra os resultados da estimação do modelo nulo para a proficiência em matemática da 5ª série.

Tabela 25 – Desempenho escolar da 5ª série medido pela proficiência em Matemática: Modelo Incondicional.

Efeitos fixos	Coefficiente	Erro-padrão	Z	p-valor
Desempenho escolar	211,787	0,273	776,930	0,000

Efeitos aleatórios	Estimativa	Erro-padrão
var(_cons)	302,830	7,670
var(Residual)	1.554,657	6,896

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

A estimação sugere que as escolas se diferenciam na proficiência média em matemática e que a variação é ainda maior entre os estudantes das escolas, sendo o componente de variância na proficiência dos alunos (intra-escola) cinco vezes maior que o componente de variância entre as escolas. O resultado obtido é muito parecido ao resultado do modelo nulo apresentado em Singer (1998). Outra maneira de identificar as fontes de variação é analisando o coeficiente de correlação intra-escola¹⁸, dado por:

$$\hat{\rho} = \frac{\hat{\tau}_{00}}{\hat{\tau}_{00} + \hat{\sigma}^2}$$

O valor do coeficiente de correlação intra-escola informa qual porção da variância total ocorre entre escolas. Esse coeficiente varia entre 0 e 1 e quanto maior seu valor, maior a proporção da variância devida ao segundo nível (SOARES, 2003). O cálculo de ρ é normalmente utilizado para justificar o uso de modelos multiníveis frente aos modelos clássicos de regressão. Para os dados apresentados na tabela 25, o valor de ρ foi de 0,163 indicando que no modelo nulo foi evidenciada alguma distorção nos resultados das escolas de 5ª série tendo em vista a proficiência média em matemática.

Na realidade, o modelo nulo possui um preditor implícito, o vetor que representa o intercepto, que ilustra o único efeito fixo do modelo incondicional. O valor do coeficiente estimado (211,787) informa qual o nível médio da proficiência em matemática na amostra das escolas.

¹⁸ Na literatura esse coeficiente normalmente é calculado com o rótulo de correlação intra-classe.

A tabela 26 mostra os resultados da estimação quando são incluídas as variáveis preditoras do nível 1 (aluno). Note-se que, com a inclusão das variáveis relativas às características do aluno, os componentes de variância caíram, indicando que as mesmas contribuíram para explicar a variabilidade na média da proficiência em matemática das escolas da 5ª série.

Tabela 26 – Desempenho escolar da 5ª série medido pela proficiência em Matemática: Inclusão das Variáveis Preditoras do 1º Nível.

Efeitos fixos	Coefficiente	Erro-padrão	Z	p-valor
Beneficiário do Bolsa Família	-8,844	0,211	-41,890	0,000
Não possui banheiro em casa	-14,363	0,587	-24,470	0,000
Possui geladeira	10,458	0,284	36,760	0,000
Possui automóvel	3,353	0,257	13,070	0,000
Faz dever de casa	5,150	0,253	20,360	0,000
Possui mais de 20 livros em casa	3,006	0,335	8,980	0,000
Constante	197,300	6,148	32,090	0,000
Efeitos aleatórios	Estimativa	Erro-padrão		
var(bolsa família)	17,639	3,130		
var(banheiro em casa)	0,000	0,000		
var(geladeira)	0,000	0,000		
var(automóvel)	14,026	5,401		
var(faz dever de casa)	18,265	5,290		
var(mais de 20 livros em casa)	110,899	9,976		
var(_cons)	208,784	6,360		
var(Residual)	1.452,853	6,839		

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Uma variável que se mostrou bastante significativa foi a variável referente a banheiro (não possui banheiro em casa). Isso significa que o aluno não ter banheiro em casa é um grande determinante que afeta negativamente a proficiência em matemática. Essa variável informa sobre o acesso do aluno a uma infraestrutura mínima e entende-se que não ter pelo menos um banheiro em casa é um forte indicador de pobreza. É natural que alunos que vivem em situação de extrema carência obtenham piores resultados.

Como se poderia esperar, ter geladeira, automóvel, fazer o dever de casa e ter um pequeno acervo de livros em casa afeta positivamente a proficiência em matemática na 5ª série. A variável Bolsa Família afeta negativamente a proficiência, provavelmente porque é um indicativo de pobreza. Alunos cujas famílias recebem esse benefício do governo são, em

geral, muito carentes, portanto é natural que a variável afete o desempenho negativamente. Note-se ainda que o valor de ρ caiu para 0,126, indicando que as variáveis incluídas no nível aluno contribuíram para reduzir a porção da variância que ocorre entre escolas.

A tabela 27 sintetiza os resultados encontrados no modelo após a inclusão das variáveis relativas às características das escolas no nível 2. Verifica-se que a inclusão das variáveis do nível escola contribuiu um pouco para reduzir a variância entre escolas, porém quase todas as variáveis se mostraram sem significância estatística (com exceção de uma).

Tabela 27 – Desempenho escolar da 5ª série medido pela proficiência em Matemática: Modelo Completo.

Efeitos fixos	Coefficiente	Erro-padrão	Z	p-valor
Menos de 2 anos como diretor	2,860	4,439	0,640	0,519
De 2 a 4 anos de direção	10,324	4,367	2,360	0,018
De 5 a 10 anos de direção	-2,287	6,729	-0,340	0,734
Mais de 15 anos de direção	0,983	10,631	0,090	0,926
Pós-graduação dos professores	5,947	3,529	1,690	0,092
Escola possui laboratório de ciências	1,354	3,382	0,400	0,689
Escola possui quadra poliesportiva	-0,429	3,320	-0,130	0,897
Beneficiário do Bolsa Família	-7,778	2,185	-3,560	0,000
Não possui banheiro em casa	-17,458	6,577	-2,650	0,008
Possui geladeira	7,068	2,716	2,600	0,009
Possui automóvel	5,098	2,603	1,960	0,050
Faz o dever de casa	8,501	2,621	3,240	0,001
Possui mais de 20 livros em casa	6,985	2,902	2,410	0,016
Constante	202,136	5,625	35,940	0,000
Efeitos aleatórios	Estimativa	Erro-padrão		
var(bolsa família)	26,367	34,391		
var(banheiro em casa)	0,000	0,000		
var(geladeira)	0,001	0,188		
var(automóvel)	39,934	51,049		
var(faz dever de casa)	54,878	58,139		
var(mais de 20 livros em casa)	15,056	81,670		
var(_cons)	18,872	28,882		
var(Residual)	1.472,404	68,921		

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

A variância residual sofreu um leve acréscimo com a inclusão das variáveis do nível 2, mostrando que as características da escola não são capazes de explicar a diferenciação na proficiência em matemática entre os alunos das escolas de 5ª série (análise intra-escola). As variáveis do primeiro nível no modelo completo continuam apresentando coerência entre os determinantes que afetam negativamente e positivamente a proficiência média das escolas de 5ª série na disciplina de matemática.

Nesse modelo, apenas a variável representativa da experiência do diretor (mais exatamente de 2 a 4 anos de direção) se mostrou significativa para explicar o desempenho médio em matemática nas escolas de 5ª série. Escolas cujos diretores possuem experiência na faixa de 2 a 4 anos conseguem atingir um escore cerca de 10,3 pontos superior ao escore médio obtido nas outras escolas.

4.2.1.2 Desempenho medido pela Proficiência em Português

O modelo nulo estimado para o desempenho em português nas escolas da 5ª série é apresentado na tabela 28. O resultado dessa estimação mostrou bastante semelhança aos resultados encontrados para matemática, ou seja, o modelo mostrou que as escolas se diferenciam na proficiência média em português mesmo sem variáveis preditoras e mostrou também que a variação ocorre numa proporção ainda maior entre os estudantes das escolas. O componente de variância na proficiência dos alunos na disciplina português (intra-escola) é quase sete vezes maior que o componente de variância entre as escolas. O cálculo do coeficiente de correlação intra-escola mostrou um ρ no valor de 0,125 no modelo nulo. Mais detalhes sobre o modelo nulo estimado para proficiência em português dos alunos da 5ª série na tabela 28.

Tabela 28 – Desempenho escolar da 5ª série medido pela proficiência em Português: Modelo Incondicional.

Efeitos fixos	Coefficiente	Erro-padrão	Z	p-valor
Desempenho escolar	202,241	0,239	845,530	0,000

Efeitos aleatórios	Estimativa	Erro-padrão
var(_cons)	216,445	5,844
var(Residual)	1.513,728	6,716

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Ao serem incluídas as variáveis do nível 1, ou seja, características do aluno e sua condição social, a análise da estimação para a disciplina de português mostraram que as variáveis que afetam negativamente a proficiência são o aluno ser beneficiário do Bolsa Família e não ter banheiro em casa. As variáveis que afetam positivamente a proficiência em português são ter automóvel e fazer o dever de casa.

Os componentes de variância e o coeficiente de correlação intra-escola (agora assumindo o valor de 0,102) caíram, mostrando que a inclusão das variáveis no nível 1 (aluno) contribuíram para explicar uma maior porção da proficiência média das escolas da 5ª série em português, tanto da ótica intra-escola (variância na proficiência dos alunos) como da ótica entre-escola (variância da proficiência média das escolas). Na tabela 29 podem-se visualizar os resultados do modelo com as variáveis preditoras do primeiro nível.

Tabela 29 – Desempenho escolar da 5ª série medido pela proficiência em Português: Inclusão das Variáveis Predictoras do 1º Nível.

Efeitos fixos	Coefficiente	Erro-padrão	Z	p-valor
Beneficiário do Bolsa Família	-9,155	0,204	-44,780	0,000
Não possui banheiro em casa	-14,433	0,579	-24,940	0,000
Possui automóvel	3,180	0,252	12,600	0,000
Faz o dever de casa	6,409	0,249	25,700	0,000
Constante	197,300	6,148	32,090	0,000
Efeitos aleatórios	Estimativa	Erro-padrão		
var(bolsa família)	9,753	2,884		
var(banheiro em casa)	0,000	0,000		
var(automóvel)	9,566	5,078		
var(faz dever de casa)	14,273	4,892		
var(_cons)	165,059	5,105		
var(Residual)	1.458,040	6,744		

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Os resultados do modelo completo, obtido após a inclusão das variáveis do 2º nível (escola) evidenciaram que nenhuma variável do nível escola apresentou significância estatística, de maneira que os resultados do modelo completo não diferem muito dos resultados encontrados no modelo anterior, que incluía apenas as variáveis do primeiro nível. Esse é um resultado preocupante, uma vez que aparentemente apenas as variáveis representativas da condição socioeconômica dos alunos contribuem para explicar seu desempenho escolar. O papel da escola está muito reduzido frente à origem social dos alunos na explicação do rendimento escolar dos mesmos. Os dados obtidos no modelo completo são apresentados na tabela 30.

Tabela 30 – Desempenho escolar da 5ª série medido pela proficiência em Português: Modelo Completo.

Efeitos fixos	Coefficiente	Erro-padrão	Z	p-valor
Pós-graduação dos professores	8,061	4,340	1,86	0,063
Escola possui laboratório de ciências	3,139	4,222	0,74	0,457
Escola possui quadra poliesportiva	-5,129	4,357	-1,18	0,239
Beneficiário do Bolsa Família	-9,154	0,204	-44,78	0,000
Não possui banheiro em casa	-14,431	0,579	-24,94	0,000
Possui automóvel	3,179	0,252	12,6	0,000
Faz o dever de casa	6,407	0,249	25,69	0,000
Constante	202,485	0,283	714,46	0,000
Efeitos aleatórios	Estimativa	Erro-padrão		
var(bolsa família)	9,741	2,883		
var(banheiro em casa)	0,000	0,000		
var(automóvel)	9,533	5,081		
var(faz dever de casa)	14,269	4,893		
var(_cons)	164,795	5,099		
var(Residual)	1458,050	6,744		

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Analogamente ao que foi feito nessa seção, na próxima seção será feita uma análise econométrica dos modelos estimados para o 1º ano do Ensino Médio nas disciplinas de matemática e português.

4.2.2 Resultados dos Modelos Hierárquicos do 1º Ano

4.2.2.1 Desempenho Medido pela Proficiência em Matemática

Seguindo a mesma linha, em primeiro lugar foi estimado um modelo incondicional desprovido de variáveis explicativas tendo como variável dependente a proficiência média das escolas do 1º ano na disciplina de matemática. Na tabela 31 podem-se verificar os resultados do modelo nulo.

Tabela 31 – Desempenho escolar do 1º Ano medido pela proficiência em Matemática: Modelo Incondicional.

Efeitos fixos	Coefficiente	Erro-padrão	Z	p-valor
Desempenho escolar	261,984	0,307	853,750	0,000

Efeitos aleatórios	Estimativa	Erro-padrão
var(_cons)	397,977	9,804
var(Residual)	1.702,274	7,902

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Os resultados mostram que existe uma diferenciação nas médias das escolas do 1º ano. O coeficiente de correlação intra-escola calculado com os dados obtidos no modelo nulo assumiu o valor de 0,189. Após inclusão das variáveis do nível 1, que dizem respeito às características individuais e socioeconômicas dos alunos, verifica-se que os resultados encontrados para o 1º ano são similares aos resultados encontrados na análise da 5ª série, pelo menos no nível aluno. As variáveis beneficiário do Bolsa Família, não possui banheiro em casa e não faz o dever de casa afetam negativamente a proficiência em matemática, ao passo que as variáveis possui geladeira, possui automóvel e possui mais de 20 livros em casa afetam positivamente o desempenho dos alunos. Novamente a variável com maior coeficiente foi a variável relativa a banheiro, que demonstra um grande impacto negativo na proficiência dos estudantes. Isso não surpreende, pois, como comentado anteriormente, não ter banheiro em casa é um forte indicador de pobreza e já é esperado um rendimento mais baixo de alunos mais pobres.

Após inserção das variáveis do 1º nível, os componentes de variância foram reduzidos, indicando que as variáveis incluídas no modelo contribuíram para explicar a proficiência média das escolas do 1º ano na disciplina de matemática. O coeficiente de correlação intra-escola também foi reduzido de 0,189 para 0,168, mostrando redução na porção da variância que ocorre entre as escolas.

Na tabela 32, a seguir, são exibidos os resultados encontrados após serem inseridas as variáveis preditoras do nível aluno.

Tabela 32 – Desempenho escolar do 1º Ano medido pela proficiência em Matemática: Inclusão das Variáveis Predictoras do 1º Nível.

Efeitos fixos	Coefficiente	Erro-padrão	Z	p-valor
Beneficiário do Bolsa Família	-6,801	0,298	-22,860	0,000
Não possui banheiro em casa	-16,316	1,068	-15,280	0,000
Possui geladeira	6,362	0,340	18,690	0,000
Possui automóvel	2,719	0,279	9,750	0,000
Não faz dever de casa	-4,545	0,439	-10,360	0,000
Possui mais de 20 livros em casa	7,350	0,353	20,79	0,000
Constante	256,626	0,435	589,77	0,000
Efeitos aleatórios	Estimativa	Erro-padrão		
var(bolsa família)	35,037	6,118		
var(banheiro em casa)	108,031	55,836		
var(geladeira)	0,000	0,000		
var(automóvel)	12,890	6,490		
var(não faz dever de casa)	54,990	10,555		
var(mais de 20 livros em casa)	75,739	11,048		
var(_cons)	330,470	8,957		
var(Residual)	1.638,340	8,177		

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Analisando o resultado do modelo completo, obtido após a inclusão das variáveis do segundo nível que contempla os dados referentes às escolas do 1º ano, identificou-se que as variáveis computador com internet e pós-graduação dos professores apresentam significância estatística a 5%. Ambas afetam positivamente a proficiência dos alunos. O impacto positivo da variável laboratório de ciências não apresentou significância estatística a 5% mesmo nas escolas do 1º ano do Ensino Médio. Os componentes de variância e o coeficiente de correlação intra-escola reduziram ainda mais com a inclusão das variáveis do segundo nível, mostrando que algumas características das escolas impactam na proficiência média na disciplina de matemática no 1º ano do Ensino Médio. Os resultados do modelo completo são expostos na tabela 33.

Tabela 33 – Desempenho escolar do 1º Ano medido pela proficiência em Matemática: Modelo Completo.

Efeitos fixos	Coefficiente	Erro-padrão	Z	p-valor
Experiência do diretor	9,069	4,925	1,840	0,066
Computador com internet	5,973	0,310	19,240	0,000
Pós-graduação dos professores	1,373	0,657	2,090	0,037
Escola possui laboratório de ciências	4,244	4,171	1,020	0,309
Beneficiário do Bolsa Família	-5,912	0,302	-19,600	0,000
Não possui banheiro em casa	-16,199	1,070	-15,140	0,000
Possui geladeira	6,720	0,341	19,720	0,000
Possui automóvel	2,421	0,280	8,650	0,000
Não faz o dever de casa	-4,896	0,482	-10,170	0,000
Possui mais de 20 livros em casa	6,673	0,354	18,850	0,000
Constante	254,050	0,475	535,230	0,000
Efeitos aleatórios	Estimativa	Erro-padrão		
var(bolsa família)	35,767	6,133		
var(banheiro em casa)	112,286	56,252		
var(geladeira)	0,000	0,000		
var(automóvel)	15,584	6,514		
var(não faz dever de casa)	134,226	19,200		
var(mais de 20 livros em casa)	72,641	10,917		
var(_cons)	318,531	8,710		
var(Residual)	1.630,845	8,122		

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

4.2.2.2 Desempenho medido pela Proficiência em Português

Os determinantes da proficiência média das escolas do 1º ano na disciplina de português são analisados com a estimação do modelo hierárquico de dois níveis a seguir. O modelo nulo gerou um coeficiente de correlação intra-escola no valor de 0,156. Após a inclusão das variáveis do nível aluno, observa-se redução nos componentes de variância e no coeficiente de correlação intra-escola (de 0,156 passa a ser 0,108). Na análise desses quatro modelos apresentados identificou-se que as variáveis relativas às características do aluno e sua condição socioeconômica contribuem significativamente para explicar a diferença no escore médio das escolas. Esse fato foi observado tanto no caso da 5ª série quanto no caso do 1º ano. Os resultados do modelo incondicional estimado para as escolas do 1º ano na disciplina de português estão descritos na tabela 34.

Tabela 34 – Desempenho escolar do 1º Ano medido pela proficiência em Português: Modelo Incondicional.

Efeitos fixos	Coefficiente	Erro-padrão	Z	p-valor
Desempenho escolar	248,536	0,278	893,570	0,000

Efeitos aleatórios	Estimativa	Erro-padrão
var(_cons)	310,485	8,092
var(Residual)	1.677,159	7,780

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

A tabela 35 mostra os resultados do modelo quando são incluídas apenas as variáveis do nível aluno. Novamente evidenciou-se que o aluno ser beneficiário do Bolsa Família, não possuir banheiro em casa, e não fazer o dever de casa gera impacto negativo no desempenho escolar e que possuir geladeira, automóvel e mais de 20 livros em casa gera impacto positivo. Contudo, nesse último modelo foi feita uma análise da idade dos alunos e observou-se que a distorção idade-série gera impacto negativo na proficiência. Os resultados mostram que quanto maior a distorção idade-série (ou seja, quanto mais distante o aluno está da idade ideal para cursar o 1º ano, no caso 15 anos de idade) maior o impacto negativo no seu desempenho escolar. Na sequência a tabela 35 apresenta os resultados gerados após inserção das variáveis preditoras do primeiro nível.

Tabela 35 – Desempenho escolar do 1º Ano medido pela proficiência em Português: Inclusão das Variáveis Predictoras do 1º Nível.

Efeitos fixos	Coefficiente	Erro-padrão	Z	p-valor
Beneficiário do Bolsa Família	-5,137	0,289	-17,750	0,000
Não possui banheiro em casa	-15,291	1,031	-14,840	0,000
Possui geladeira	7,477	0,333	22,460	0,000
Possui automóvel	0,309	0,272	1,140	0,254
Não faz o dever de casa	-9,996	0,479	-20,880	0,000
Possui mais de 20 livros em casa	6,684	0,344	19,410	0,000
Idade 15 anos	-3,360	0,548	-6,130	0,000
Idade 16 anos	-14,833	0,582	-25,500	0,000
Idade 17 anos	-21,495	0,637	-33,730	0,000
Idade 18 anos ou mais	-23,861	0,669	-35,670	0,000
Constante	255,420	0,653	400,370	0,000
Efeitos aleatórios	Estimativa	Erro-padrão		
var(bolsa família)	37,250	5,234		
var(banheiro em casa)	75,029	53,705		
var(geladeira)	4,758	5,689		
var(automóvel)	14,010	5,844		
var(não faz dever de casa)	160,075	192,514		
var(mais de 20 livros em casa)	73,117	10,153		
var(idade 15 anos)	15,699	6,346		
var(idade 16 anos)	21,102	8,300		
var(idade 17 anos)	15,996	12,894		
var(idade 18 anos ou mais)	57,111	14,980		
var(_cons)	187,140	7,150		
var(Residual)	1.538,510	8,077		

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

A tabela 36, a seguir, traz os resultados do modelo completo, estimado com as variáveis dos níveis aluno e escola. Analisando a variância, verifica-se que a inclusão das variáveis do nível escola não contribuiu para redução dos componentes de variância nem tampouco do coeficiente de correlação intra-escola (que sofreu um leve acréscimo para 0,111). Nesse modelo a única variável do nível escola que apresentou impacto positivo no desempenho escolar foi o uso das informações provenientes da avaliação externa. A variável relativa a gênero do diretor apresentou significância estatística a 5% indicando que o diretor da escola ser do sexo masculino afeta negativamente a proficiência média da escola.

Tabela 36 – Desempenho escolar do 1º Ano medido pela proficiência em Português: Modelo Completo.

Efeitos fixos	Coefficiente	Erro-padrão	Z	p-valor
Gênero do diretor (masculino)	-2,751	0,863	-3,190	0,001
Pós-graduação dos professores	-2,032	0,678	-3,000	0,003
Utiliza avaliação externa	1,952	0,678	2,880	0,004
Beneficiário do Bolsa Família	-5,788	0,412	-14,030	0,000
Não possui banheiro em casa	-15,649	1,478	-10,590	0,000
Possui geladeira	6,970	0,464	15,010	0,000
Possui automóvel	0,274	0,378	0,720	0,468
Não faz o dever de casa	-9,815	0,685	-14,320	0,000
Possui mais de 20 livros em casa	6,436	0,477	13,490	0,000
Idade 15 anos	-3,681	0,747	-4,920	0,000
Idade 16 anos	-15,888	0,800	-19,860	0,000
Idade 17 anos	-22,612	0,885	-25,560	0,000
Idade 18 anos ou mais	-24,725	0,933	-26,510	0,000
Constante	257,716	0,994	259,220	0,000
Efeitos aleatórios	Estimativa	Erro-padrão		
var(avaliação externa)	0,000	0,000		
var(bolsa família)	37,794	7,864		
var(banheiro em casa)	112,420	78,124		
var(geladeira)	6,497	8,131		
var(automóvel)	14,777	8,069		
var(não faz dever de casa)	171,134	27,809		
var(mais de 20 livros em casa)	62,450	13,969		
var(idade 15 anos)	17,916	8,783		
var(idade 16 anos)	27,453	11,795		
var(idade 17 anos)	33,264	19,217		
var(idade 18 anos ou mais)	60,182	22,035		
var(_cons)	187,555	10,126		
var(Residual)	1.505,763	11,128		

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAERS, 2007.

Um resultado interessante foi referente à variável pós-graduação dos professores. No modelo estimado para a disciplina de matemática, a pós-graduação dos professores impactava positivamente na proficiência médias das escolas do 1º ano, ocorrendo o contrário no caso da disciplina de português, em que a pós-graduação dos professores impacta negativamente na proficiência. Outro resultado controverso foi o efeito negativo da idade 15 anos no desempenho dos estudantes. Embora o presente trabalho não entre no mérito de discutir as causas desse efeito negativo, pode se imaginar que ele esteja relacionado a um melhor

desempenho de alunos com idade inferior a 15 anos. Essa é uma assertiva que pode ser testada em outros trabalhos.

Para fins de robustez, foram utilizados estimadores de Mínimos Quadrados Ordinários tendo em vista o baixo valor encontrado dos coeficientes de correlação intra-escola (ρ). Empregou-se a estratégia de estimar um modelo por MQO a fim de verificar se os coeficientes estimados seriam muito diferentes dos coeficientes encontrados nos modelos hierárquicos. As tabelas com os resultados encontrados para o 1º ano seguem em anexo. Verificou-se uma notável diferença nos coeficientes. Na estimação por MQO os coeficientes se mostram mais elevados quando comparados aos obtidos nos modelos de dois níveis, sugerindo que se os modelos hierárquicos não estivessem sendo utilizados ter-se-ia um viés para cima.

Na próxima seção será feita uma discussão dos resultados encontrados nos modelos hierárquicos estimados nessa dissertação em paralelo com alguns resultados encontrados na literatura.

4.3 Discussão dos Resultados

Em suma, verificou-se nos quatro modelos completos que as características dos alunos e suas condições socioeconômicas têm grande importância para explicar a diferença no escore médio obtido pelas escolas nas disciplinas de matemática e português. Praticamente todos os trabalhos que serviram de base teórica para o desenvolvimento dessa dissertação evidenciaram que as características dos alunos e da situação econômica e cultural de suas famílias são determinantes mais fortes do rendimento escolar em relação às características das escolas onde estão matriculados e das regiões onde vivem.

Como constatado em trabalhos como Albernaz, Ferreira e Franco (2002), Soares (2003), Jesus e Laros (2004), Soares (2005), Machado *et al.* (2008), Gonçalves, Rios-Neto e César (2011) e França e Gonçalves (2012), os resultados do presente trabalho corroboram as evidências de que o capital econômico das famílias é um grande determinante no desempenho escolar dos estudantes mesmo com a utilização de modelos hierárquicos. Mais de uma década de publicações de diversos autores revelam que mesmo utilizando um método capaz de isolar os efeitos das características individuais e socioeconômicas do aluno e as características da

escola em diferentes níveis, o contexto socioeconômico do aluno se apresenta como o maior determinante do seu desempenho escolar, isto é, quão melhores forem as condições da família do aluno, melhor será sua proficiência nas disciplinas.

Nos estudos econômicos feitos na área de Educação geralmente os pesquisadores têm observado impacto negativo da variável raça. As pesquisas de Albernaz, Ferreira e Franco (2002), Soares e Mendonça (2003), Soares (2005) e França e Gonçalves (2012), por exemplo, evidenciaram que o aluno ser de raça negra impacta negativamente seu desempenho escolar. Nesse trabalho, ao contrário do que normalmente se verifica na literatura brasileira concernente a estudos educacionais, não foi evidenciado impacto negativo significativa da variável raça. É possível que isso seja uma particularidade do estado do Rio Grande do sul, onde, de acordo com os dados do IBGE, a maioria dos indivíduos declara ser de raça branca.

Em dois dos modelos hierárquicos estimados nesse trabalho a pós-graduação dos professores teve impacto positivo na proficiência dos alunos. Na literatura, em geral, os estudiosos têm utilizado variáveis relativas à escolaridade dos professores na análise de desempenho escolar e muitos encontram relação positiva dessa variável com o rendimento dos alunos, como por exemplo, Albernaz, Ferreira e Franco (2002) e França e Gonçalves (2012). Também em dois dos modelos estimados nessa dissertação foi encontrada significância estatística na experiência do diretor da escola. Não é tão comum na literatura trabalhos que incluam variáveis referentes às características do diretor da escola, portanto as evidências sobre o impacto das características dos gestores das escolas no rendimento dos alunos são raras. Dentre os estudos que serviram de arcabouço teórico para esse trabalho apenas o de Natis (2001) encontrou que o diretor mais atuante tem impacto positivo na proficiência dos estudantes. Pode ser uma boa ideia continuar investigando o impacto dessas variáveis na proficiência média das escolas, já que elas podem se mostrar significativas, como se evidenciou nessa pesquisa e no estudo de Natis (2001).

Nesse trabalho não foi identificada grande contribuição da infraestrutura da escola em termos físicos (representada pela existência de laboratório de ciências e quadra poliesportiva) na proficiência dos alunos. Por outro lado, a existência de computadores com internet disponíveis para uso dos alunos parece ter um impacto positivo significativo na proficiência escolar dos mesmos. Essa é outra variável que parece interessante de ser monitorada, vez que o uso de computadores tem se tornado cada vez mais importante no que diz respeito ao acesso à informação. Tendo em vista que grande parte dos alunos não dispõe de computador em casa,

escolas que podem prover acesso a esses equipamentos contribuem com um maior desempenho dos estudantes. Estudos como Albernaz, Ferreira e Franco (2002), Gonçalves, Rios-Neto e César (2011) e França e Gonçalves (2012) encontraram impacto positivo da infraestrutura da escola na proficiência dos alunos.

Nessa pesquisa evidenciou-se que a distorção idade-série (entendida como a diferença entre a idade do aluno e a idade ideal para cursar sua série) afeta negativamente o rendimento dos alunos do 1º ano. Os estudos de Schiefelbein e Simmons (1980), Natis (2001), Soares e Mendonça (2003), Jesus e Laros (2004) e Soares (2005) também identificaram que quanto mais distante o aluno está da idade correta para cursar sua série, pior seu desempenho. Conforme se observa na literatura empírica sobre educação, a defasagem escolar é uma das características individuais do aluno que mais impacta negativamente na sua proficiência. Em contrapartida, uma característica do aluno que tem se apresentado recorrentemente na literatura como um grande fator positivo no desempenho escolar é o dever de casa. Fazer o dever de casa afeta positivamente a proficiência dos estudantes, como apontam os resultados do presente trabalho e das pesquisas de Schiefelbein e Simmons (1980), Jesus e Laros (2004) e Machado *et al.* (2008). Outra variável que mostrou impacto positivo no desempenho dos estudantes nesse estudo foi a variável referente a livros. Alunos que têm acesso pelo menos a uma pequena quantidade de livros em casa tendem a obter melhores resultados nos testes. O estudo de Machado *et al.* (2008) evidenciou o mesmo.

O próximo capítulo traz as considerações finais sobre esse trabalho, mostrando as conclusões e limitações encontradas, além de sugerir algumas ideias para trabalho futuros dentro da área de Economia da Educação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho se propôs a contribuir com a discussão sobre Economia da Educação no país. Foram reunidos diversos trabalhos da área que utilizaram os mais diversos procedimentos metodológicos, destacando aqueles que utilizaram modelos hierárquicos ou modelos multinível em suas análises. Buscou-se trazer novos resultados para essa discussão através da estimação de modelos de dois níveis hierárquicos utilizando dados da 5ª série do Ensino Fundamental e do 1º ano do Ensino Médio do estado do Rio Grande do Sul.

Estimou-se uma “função de produção educacional” no sentido de tentar entender a contribuição de determinados insumos ao processo de produção escolar no Rio Grande do Sul, como já vem sendo feito em vários trabalhos tanto na literatura internacional quanto na literatura nacional. A amostra utilizada no estudo foi proveniente da base de dados do Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Rio Grande do Sul (SAERS) do ano de 2007.

A pesquisa encontrou efeitos positivos de variáveis relativas aos itens que os alunos dispõem em seus lares (como geladeira, automóvel, livros, etc.) que apresentaram impacto significativo na proficiência dos estudantes, indicando que as características socioeconômicas são grandes determinantes do desempenho escolar. Por outro lado, foram evidenciadas poucas características da escola que produzissem efeitos positivos significativos no rendimento escolar dos estudantes. Os resultados podem ter se apresentado dessa forma devido ao uso ineficiente que vem sendo feito dos recursos da escola, e não porque as características da escola não sejam capazes de surtir efeito positivo nos resultados escolares dos alunos.

A maioria dos resultados encontrados nesse estudo corrobora o que vem sendo afirmado na literatura no que diz respeito à baixa contribuição das características da escola no desempenho escolar dos estudantes. O efeito escola se mostrou reduzido frente às características socioeconômicas do aluno e de sua família mesmo utilizando modelos multinível, conhecidos por separarem o efeito dos componentes dos vários níveis de maneira a não subestimar o efeito de cada um no desempenho dos alunos.

Como vem sendo discutido por diversos autores, os resultados desse trabalho reforçam a assertiva de que é necessário fazer algo na tentativa de ampliar o efeito escola no “produto” relativo à proficiência do estudante de maneira que alunos oriundos de famílias mais carentes

tenham oportunidade de vivenciar alguma mobilidade social através de esforço próprio, sem que as características socioeconômicas determinem de maneira decisiva onde o indivíduo vai chegar.

Conforme ressaltam França e Gonçalves (2012), a oferta de ensino de qualidade pode promover justiça social através da diminuição da desigualdade de oportunidades. É necessário perseguir esse objetivo de potencializar o efeito das características da escola frente ao efeito do capital econômico, social e humano existente nas famílias dos alunos de maneira a romper com o ciclo de transmissão intergeracional de pobreza.

Uma limitação do presente estudo reside no uso das proficiências apenas do ano de 2007. O uso de informações de anos subsequentes poderia ser útil na medida em que seria possível verificar se ocorre efeito aprendizado, isto é, se os resultados das proficiências do ano de 2007 geraram algum mecanismo para melhorar o desempenho dos alunos nos anos posteriores. Uma limitação da base de dados do SAERS é a falta de informação sobre a renda familiar e escolaridade dos pais. No caso da renda, os itens que os alunos dispõem em casa foram utilizados como *proxy* para analisar o nível socioeconômico das famílias, no entanto, quanto à escolaridade dos pais não foi possível fazer inferência.

Variáveis relativas ao contexto regional não foram testadas nesse trabalho. Um próximo passo para avançar nas análises, além do uso de informações de anos subsequentes, seria empregar informações sobre os municípios onde as escolas se localizam no intuito de observar se as características regionais contribuem na explicação do desempenho escolar dos alunos no Rio Grande do Sul.

BIBLIOGRAFIA

ALBERNAZ, Ângela; FERREIRA, Francisco H. G.; FRANCO, Creso. Qualidade e Equidade no Ensino Fundamental Brasileiro. **Pesquisa e Planejamento Econômico**. PPE/IPEA, v. 32, n. 3, dezembro 2002.

AQUINO, Juliana Maria de. **O Efeito da Família sobre o Desempenho Educacional da Criança: Uma Análise do Ensino Fundamental Brasileiro**. 2008. 82 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-graduação em Economia, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2008.

BIONDI, Roberta Loboda; FELÍCIO, Fabiana de. **Atributos Escolares e o Desempenho dos Estudantes: uma análise em painel dos dados do SAEB**. Brasília: MEC/INEP, 2008.

CADAVAL, Audrei Fernandes; MONTEIRO, Sérgio Marley Modesto. Determinantes da Qualidade da Educação Fundamental no Brasil: Uma Análise com Dados do SAEB. In: Encontro Nacional de Economia – ANPEC, XXXIX, 2011, Foz do Iguaçu. **Anais**. Foz do Iguaçu, de 6 a 9 de dezembro de 2011.

CHETTY, Raj *et al.* How Does Your Kindergarten Classroom Affect Your Earnings? Evidence from project STAR. **Quarterly Journal of Economics**, v. CXXVI, n. 4, p. 1593-1660, novembro de 2011.

CURI, Andréa Zaitune. **A Relação entre o Desempenho Escolar e os Salários no Brasil**. 2006. 71 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-graduação em Economia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

FELÍCIO, Fabiana de; FERNANDES, Reynaldo. O Efeito da Qualidade da Escola sobre o Desempenho Escolar: Uma Avaliação do Ensino Fundamental no Estado de São Paulo. In: Encontro Nacional de Economia – ANPEC, XXXIII, 2005, Natal. **Anais**. Natal, de 6 a 9 de dezembro de 2005.

FRANÇA, Marco Túlio Aniceto; GONÇALVES, Flávio de Oliveira. Sistemas Públicos de Ensino Fundamental e a Perpetuação da Desigualdade: Democracia e Qualidade Educacional como Promotoras de Justiça Social. **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 2, p. 303-322, jul-dez, 2012.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. **Estatísticas**. Disponível em: http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/estatisticas/pg_populacao.php. Acesso em 28 fev. 2013.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. Tamanho da Turma Faz Diferença? **Fundescola**, Publicações. Série Estudos, n. 12. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/fundescola-publicacoes>>. Acesso em: 07 mai. 2012.

GONÇALVES, Maria Elizete; RIOS-NETO, Eduardo Luiz Gonçalves; CÉSAR, Cibele Comini. Aplicação do Modelo Hierárquico Logístico Longitudinal à Análise da Trajetória Escolar (4ª a 8ª Série) no Ensino Fundamental. In: XVII Fórum BNB de Desenvolvimento e XVI Encontro Regional de Economia, 2011, Fortaleza. **Crescimento Econômico e Redução da Pobreza**, p. 43-43, 2011.

HANUSHEK, Eric. A. The Economics of Schooling: Production and Efficiency in Public Schools. **Journal of Economic Literature**, v. 24, n. 3, p. 1141-1177, setembro de 1986.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **História da Prova Brasil e do Saeb**. Disponível em: < <http://provabrasil.inep.gov.br/historico>>. Acesso em 26 abr. 2012.

_____. **Prova Brasil e Saeb**. Disponível em: < <http://provabrasil.inep.gov.br/>>. Acesso em 26 abr. 2012.

_____. **Censo Escolar**. Disponível em: < <http://portal.inep.gov.br/basica-censo>>. Acesso em 26 abr. 2012.

JESUS, Girlene Ribeiro de.; LAROS, Jacob Arie. Eficácia Escolar: Regressão Multinível com Dados de Avaliação em Larga Escala. **Avaliação Psicológica**, 3 (2), p. 93-106, 2004.

MACHADO *et al.* Qualidade do Ensino em Matemática: Determinantes do Desempenho de Alunos em Escolas Públicas Estaduais Mineiras. **Revista Economia**, Brasília (DF), v. 9, n. 1, p. 23-45, jan-abr, 2008.

MENEZES-FILHO, Naercio. **Os Determinantes do Desempenho Escolar do Brasil**. Instituto Futuro Brasil, Ibmeq-SP, FEA-USP. 2007. Disponível em < http://veja.abril.com.br/gustavo_ioschpe/arquivos_270908/Menezes-Filho%202007%20-%20Os%20Determinantes%20do%20Desempenho%20Escolar%20no%20Brasil.pdf>. Acesso em 07 mai. 2012.

NATIS, Lilian. Modelos Hierárquicos Lineares. **Estudos em Avaliação Educacional**. n. 23, jun-jul, 2001.

O'CONNELL, Ann A.; MCCOUCH, D. Betsy. **Multilevel Modeling of Educational Data**. 1. ed. Charlotte, NC : IAP, 2008. 540 p.

POR DENTRO DO SAERS. **Educar para Crescer**. Disponível em: <http://educarparacrescer.abril.com.br/indicadores/materias_295297.shtml>. Acesso em 24 jan. 2013.

RAUDENBUSH, Stephen W. *et al.* **HLM 6: Hierarchical Linear and Nonlinear Modeling**. Scientific Software International, Lincolnwood, 2004. 310 p.

RIO GRANDE DO SUL. **Resultados do SAERS são discutidos por diretores das escolas do noroeste**. Disponível em: <<http://www.estado.rs.gov.br/master.php?capa=1&int=noticia¬id=67562&pag=120&editoria=8&midia=&menu=orig=1>>. Acesso em 24 jan. de 2013.

RODRIGUES, Adão Aparecido Ferreira. **Impacto da Educação no Rendimento Salarial no Brasil de 2001 a 2008**. 2010. 101 f. Dissertação (Mestrado em Economia com Ênfase em Economia Aplicada) – Programa de Pós-graduação em Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

SACHISIDA, Adolfo; LOUREIRO, Paulo Roberto Amorim; MENDONÇA, Mário Jorge Cardoso de. Um Estudo sobre Retorno em Escolaridade no Brasil. **RBE**, Rio de Janeiro, n. 58, p. 249-265, abr-jun, 2004.

SCHIEFELBEIN, Ernesto; SIMMONS, John. Os Determinantes do Desempenho Escolar: Uma Revisão de Pesquisas nos Países em Desenvolvimento. **Caderno de Pesquisa**, São Paulo, (35): 53-71, novembro de 1980.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO RIO GRANDE DO SUL. **SAERS**. Disponível em: <<http://www.educacao.rs.gov.br/pse/html/saers.jsp?ACAO=acao1>>. Acesso em 26 abr. 2012.

SENGER, Regina. **Os Determinantes da Qualidade da Educação Básica no Rio Grande do Sul: Uma Análise com Dados da Prova Brasil**. 2012. 112 f. Dissertação (Mestrado em Economia do Desenvolvimento) – Programa de Pós-graduação em Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

SINGER, Judith D. Using SAS PROC MIXED to Fit Multilevel Models, Hierarchical Models, and Individual Growth Models. **Journal of Educational and Behavioral Statistics**, v. 23, n. 4, p. 323-355, 1998.

SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO ESCOLAR DO RIO GRANDE DO SUL. **SAERS**. Disponível em: <http://www.saers.caedufjf.net/o-programa/>>. Acesso em 24 jan. 2013.

SOARES, Tufi Machado. Modelo de Três Níveis Hierárquicos para a Proficiência dos Alunos da 4ª Série Avaliados no Teste de Língua Portuguesa do SIMAVE/PROEB-2002. **Revista Brasileira de Educação**, n. 29, mai-ago, 2005.

_____. Influência do Professor e do Ambiente em Sala de Aula sobre a Proficiência Alcançada pelos Alunos Avaliados no Simave-2002. **Estudos em Avaliação Educacional**, n. 28, jul-dez, 2003.

_____. MENDONÇA, Márcia Cristina. Construção de um Modelo de Regressão Hierárquico para os Dados do SIMAVE-2000. **Pesquisa Operacional**, v. 23, n. 3, p. 421-441, set-dez, 2003.

XERXENEVSKY, Lauren Lewis. **Programa Mais Educação: Avaliação do Impacto da Educação Integral no Desempenho de Alunos no Rio Grande do Sul**. 2012. 142 f. Dissertação (Mestrado em Economia do Desenvolvimento) – Programa de Pós-graduação em Economia do Desenvolvimento, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

ANEXOS

ANEXO A – Variáveis do Primeiro Nível Extraídas do Questionário do Aluno

VARIÁVEIS EXTRAÍDAS DO QUESTIONÁRIO DO ALUNO			
IDENTIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO	VARIÁVEL	VETOR
prop_aluno_masc	Proporção de alunos do sexo masculino.	Gênero	Características Individuais do Aluno
prop_aluno_fem	Proporção de alunos do sexo feminino.		
aluno_branco	Proporção de alunos brancos.	Etnia	
aluno_n_branco	Proporção de alunos não brancos.		
id_10anos_menos	Proporção de alunos com idade igual a 10 anos ou menos.	Faixa Etária/ Distorção Idade-série	
id_11anos	Proporção de alunos com idade igual a 11 anos.		
id_12anos	Proporção de alunos com idade igual a 12 anos.		
id_13anos	Proporção de alunos com idade igual a 13 anos.		
id_14anos_mais	Proporção de alunos com idade igual a 14 anos ou mais.	Dever de casa	
dever_n_faz	Proporção de alunos que não fazem o dever de casa.		
dever_asvezes	Proporção de alunos que às vezes fazem o dever de casa.		
dever_faz	Proporção de alunos que fazem o dever de casa.		
dever_pais	Proporção de alunos cujos pais ajudam no dever de casa.	Biblioteca	
freq_biblioteca	Proporção de alunos que frequentam biblioteca.		
freq_lab_info	Proporção de alunos que frequentam sala de informática.	Sala de Informática	
banh_0	Proporção de alunos que não possuem banheiro em casa.	Banheiro	Condições Socioeconômicas
banh_1	Proporção de alunos que possuem 1 banheiro em casa.		
banh_maisde1	Proporção de alunos que possuem mais de 1 banheiro em casa.		
tv_0	Proporção de alunos que não possuem TV em cores em casa.	TV	
tv_1	Proporção de alunos que possuem 1 TV em cores em casa.		
tv_maisde1	Proporção de alunos que possuem mais de 1 TV em cores em casa.		

radio_0	Proporção de alunos que não possuem rádio em casa.	Rádio	Condições Socioeconômicas
radio_1	Proporção de alunos que possuem 1 rádio em casa.		
radio_maisde1	Proporção de alunos que possuem mais de 1 rádio em casa.		
gelad_0	Proporção de alunos que não possuem geladeira em casa.	Geladeira	
gelad_1	Proporção de alunos que possuem 1 geladeira em casa.		
gelad_maisde1	Proporção de alunos que possuem mais de 1 geladeira em casa.		
freezer_0	Proporção de alunos que não possuem <i>freezer</i> em casa.	<i>Freezer</i>	
freezer_1	Proporção de alunos que possuem 1 <i>freezer</i> em casa.		
freezer_maisde1	Proporção de alunos que possuem mais de 1 <i>freezer</i> em casa.		
maq_lavaroupa_0	Proporção de alunos que não possuem máquina de lavar roupa em casa.	Máquina de Lavar Roupa	
maq_lavaroupa_1	Proporção de alunos que possuem 1 máquina de lavar roupa em casa.		
maq_lavaroupa_maisde1	Proporção de alunos que possuem mais de 1 máquina de lavar roupa em casa.		
auto_0	Proporção de alunos cujas famílias não possuem automóvel.	Automóvel	
auto_1	Proporção de alunos cujas famílias possuem 1 automóvel.		
auto_maisde1	Proporção de alunos cujas famílias possuem mais de 1 automóvel.		
dvd_0	Proporção de alunos que não possuem <i>DVD player</i> em casa.	<i>DVD Player</i>	
dvd_1	Proporção de alunos que possuem 1 <i>DVD player</i> em casa.		
dvd_maisde1	Proporção de alunos que possuem mais de 1 <i>DVD player</i> em casa.		
bolsa_familia	Proporção de alunos cujas famílias recebem o benefício do Bolsa Família.	Bolsa Família	
livros_0	Proporção de alunos que não possuem livros em casa.	Acervo de Livros	
livros_ate20	Proporção de alunos que possuem até 20 livros em casa.		
livros_maisde20	Proporção de alunos que possuem mais de 20 livros em casa.		
comput_0	Proporção de alunos que não possuem computador.	Computador	
comput_sem_int	Proporção de alunos que possuem computador sem acesso à Internet.		
comput_com_int	Proporção de alunos que possuem computador com acesso à Internet.		

Fonte: Elaboração Própria

ANEXO B – Variáveis do Segundo Nível Extraídas do Questionário do Professor

VARIÁVEIS EXTRAÍDAS DO QUESTIONÁRIO DO PROFESSOR		
IDENTIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO	VARIÁVEL
prop_prof_mat	Proporção de professores de matemática.	Professor de Matemática
prop_prof_port	Proporção de professores de língua portuguesa.	Professor de Português
prof_port_ensmedio	Proporção de professores de língua portuguesa com ensino médio.	Ensino Médio PORT
prof_port_pedag	Proporção de professores de língua portuguesa formados em pedagogia.	Pedagogia PORT
prof_port_nivelsup	Proporção de professores de língua portuguesa com nível superior.	Nível Superior PORT
prof_port_licen	Proporção de professores de língua portuguesa com licenciatura.	Licenciatura PORT
prof_port_outrosup	Proporção de professores de língua portuguesa com outros superiores.	Outros Superiores PORT
prof_port_aperf	Proporção de professores de língua portuguesa com aperfeiçoamento.	Aperfeiçoamento PORT
prof_port_espec	Proporção de professores de língua portuguesa com especialização.	Especialização PORT
prof_port_mestre	Proporção de professores de língua portuguesa com mestrado.	Mestrado PORT
prof_port_doutor	Proporção de professores de língua portuguesa com doutorado.	Doutorado PORT
prof_port_semaperf	Proporção de professores de língua portuguesa sem nenhum aperfeiçoamento.	Nenhum PORT
prof_port_formcont	Proporção de professores de língua portuguesa com formação continuada.	Formação Continuada PORT
prof_port_estatutario	Proporção de professores de língua portuguesa com regime de trabalho estatutário.	Estatutário PORT
prof_port_celetista	Proporção de professores de língua portuguesa com regime de trabalho celetista.	Celetista PORT
prof_port_temp	Proporção de professores de língua portuguesa com contrato temporário.	Contrato Temporário PORT
prof_port_sem_contr	Proporção de professores de língua portuguesa sem contrato temporário.	Sem Contrato Temporário PORT
prof_port_masc	Proporção de professores de língua portuguesa do sexo masculino.	Professor Sexo Masculino PORT
prof_mat_ensmedio	Proporção de professores de matemática com ensino médio.	Ensino Médio MAT
prof_mat_pedag	Proporção de professores de matemática formados em pedagogia.	Pedagogia MAT
prof_mat_nivelsup	Proporção de professores de matemática com nível superior.	Nível Superior MAT
prof_mat_licen	Proporção de professores de matemática com licenciatura.	Licenciatura MAT

prof_mat_outrosup	Proporção de professores de matemática com outros superiores.	Outros Superiores MAT
prof_mat_aperf	Proporção de professores de matemática com aperfeiçoamento.	Aperfeiçoamento MAT
prof_mat_espec	Proporção de professores de matemática com especialização.	Especialização MAT
prof_mat_mestre	Proporção de professores de matemática com mestrado.	Mestrado MAT
prof_mat_doutor	Proporção de professores de matemática com doutorado.	Doutorado MAT
prof_mat_semaperf	Proporção de professores de matemática sem nenhum aperfeiçoamento.	Nenhum MAT
prof_mat_formcont	Proporção de professores de matemática com formação continuada.	Formação Continuada MAT
prof_mat_estatutario	Proporção de professores de matemática com regime de trabalho estatutário.	Estatutário MAT
prof_mat_celetista	Proporção de professores de matemática com regime de trabalho celetista.	Celetista MAT
prof_mat_temp	Proporção de professores de matemática com contrato temporário.	Contrato Temporário MAT
prof_mat_sem_contr	Proporção de professores de matemática sem contrato temporário.	Sem Contrato Temporário MAT
prof_mat_masc	Proporção de professores de matemática do sexo masculino.	Professor Sexo Masculino MAT

Fonte: Elaboração Própria

ANEXO C – Variáveis do Segundo Nível Extraídas do Questionário do Diretor

Variáveis Extraídas do Questionário do Diretor		
IDENTIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO	VARIÁVEL
genero_dir	Gênero do diretor (1 = masculino; 2 = feminino; 3 = não informado).	Gênero
dir_idade	Idade do diretor da escola (1 = até 24 anos; 2 = 25 a 29 anos; 3 = 30 a 34 anos; 4 = 35 a 39 anos; 5 = 40 a 44 anos; 6 = 45 a 49 anos; 7 = 50 a 54 anos; 8 = mais de 55 anos; 9 = não informado).	Idade
anos_direcao	Quantidade de anos que é diretor da escola (1 = menos de 2 anos; 2 = 2 a 4 anos; 3 = 5 a 10 anos; 4 = 11 a 15 anos; 5 = mais de 15 anos).	Experiência do Diretor
exp_direcao	Quantidade de anos que exerce função de diretor (1 = menos de 2 anos; 2 = 2 a 4 anos; 3 = 5 a 10 anos; 4 = 11 a 15 anos; 5 = mais de 15 anos).	
dir_trab_ed	Quantidade de anos que o diretor trabalha em educação (1 = menos de 2 anos; 2 = 2 a 4 anos; 3 = 5 a 10 anos; 4 = 11 a 15 anos; 5 = mais de 15 anos).	
p_prf_vin_es	Proporção de professores que possuem vínculo estável (1 = todos; 2 = maior parte; 3 = metade; 4 = menor parte; 5 = nenhum; 6 = não informado).	Vínculo dos Professores
n_elab_prop	Proporção de escolas em que não foi elaborada proposta pedagógica (0 = não; 1 = sim; 2 = não informado).	Capacidade Administrativa do Diretor
av_prop_pedag	Frequência com que são avaliadas as propostas pedagógicas das escolas (1 = sempre; 2 = quase sempre; 3 = às vezes; 4 = não informado).	
utiliza_av_externa	Frequência com que são avaliadas as propostas pedagógicas das escolas (1 = sempre; 2 = quase sempre; 3 = às vezes; 4 = não informado).	

Fonte: Elaboração Própria

ANEXO D – Variáveis do Segundo Nível Extraídas do Questionário de Infraestrutura

VARIÁVEIS EXTRAÍDAS DO QUESTIONÁRIO DE INFRAESTRUTURA		
IDENTIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO	VARIÁVEL
banheiro	Sobre os banheiros das escolas (1 = adequado; 2 = Regular; 3 = Inadequado; 4 = Não informado).	Banheiro
sinais_depredacao	Se a escola apresenta sinais de depredação (0 = não; 1 = sim; 2 = não informado).	Sinais de Depredação
total_comp	Sobre o total de computadores na escola (1 = 1 a 5; 2 = 6 a 10; 3 = 11 a 15; 4 = 16 a 20; 5 = mais de 30; 6 = não informado).	Computadores/ Acesso à Internet
comp_int_alunos	Computadores com acesso à internet para uso exclusivo dos alunos (1 = 1 a 5; 2 = 6 a 10; 3 = 11 a 15; 4 = 16 a 20; 5 = mais de 30; 6 = não informado).	
comp_int_prof	Computadores com acesso à internet para uso exclusivo dos professores (1 = 1 a 5; 2 = 6 a 10; 3 = 11 a 15; 4 = 16 a 20; 5 = mais de 30; 6 = não informado).	
quadra	Se a escola possui quadra poliesportiva (0 = não; 1 = sim; 2 = não informado).	Quadra Poliesportiva
laboratorio	Se a escola possui laboratório de ciências (0 = não; 1 = sim; 2 = não informado).	Laboratório de Ciências
uso_biblio_outros	Se os professores realizam trabalhos na biblioteca/usam os materiais disponíveis (1= sempre ou quase sempre; 2 = Às vezes; 3 = nunca ou quase nunca; 4 = não informado).	Uso dos materiais disponíveis

Fonte: Elaboração Própria

ANEXO E – Desempenho Escolar do 1º Ano medido pela Proficiência em Matemática:**Estimação do 1º Nível por MQO**

Efeitos fixos	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística t	p-valor
Beneficiário do Bolsa Família	-10,275	0,287	-35,83	0,000
Não possui banheiro em casa	-20,992	1,096	-19,15	0,000
Possui geladeira	6,983	0,363	19,25	0,000
Possui automóvel	4,669	0,292	16,01	0,000
Não faz dever de casa	-4,275	0,343	-12,45	0,000
Possui mais de 20 livros em casa	10,371	0,344	30,11	0,000
Constante	257,763	0,379	680,43	0,000
Teste F (6,98212)	680,54 [0,000]			
R ²	0,0399			
R ² ajustado	0,0399			

ANEXO F – Desempenho Escolar do 1º Ano medido pela Proficiência em Matemática:**Estimação do Modelo Completo por MQO**

Efeitos fixos	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística t	p-valor
Experiência do diretor	9,083	2,355	3,86	0,000
Computador com internet	9,506	0,315	30,15	0,000
Pós-graduação dos professores	1,853	0,330	5,61	0,000
Escola possui laboratório de ciências	1,170	1,962	0,60	0,551
Beneficiário do Bolsa Família	-8,696	0,291	-29,87	0,000
Não possui banheiro em casa	-19,931	1,091	-18,27	0,000
Possui geladeira	7,204	0,362	19,91	0,000
Possui automóvel	4,020	0,291	13,83	0,000
Não faz o dever de casa	-8,986	0,459	-19,57	0,000
Possui mais de 20 livros em casa	8,793	0,347	25,34	0,000
Constante	254,195	0,403	631,13	0,000
Teste F (10,98208)	527,06 [0,000]			
R ²	0,0509			
R ² ajustado	0,0508			

ANEXO G – Desempenho Escolar do 1º Ano medido pela Proficiência em Português:**Estimação do 1º Nível por MQO**

Efeitos fixos	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística t	p-valor
Beneficiário do Bolsa Família	-7,169	0,269	-26,70	0,000
Não possui banheiro em casa	-17,769	1,037	-17,13	0,000
Possui geladeira	7,790	0,343	22,70	0,000
Possui automóvel	0,655	0,277	2,37	0,018
Não faz o dever de casa	-11,943	0,438	-27,26	0,000
Possui mais de 20 livros em casa	8,811	0,327	26,97	0,000
Idade 15 anos	-2,156	0,563	-3,83	0,000
Idade 16 anos	-14,756	0,590	-25,00	0,000
Idade 17 anos	-22,511	0,643	-34,98	0,000
Idade 18 anos ou mais	-25,594	0,648	-39,48	0,000
Constante	256,058	0,626	409,34	0,000
Teste F (10, 98383)	986,32 [0,000]			
R ²	0,0911			
R ² ajustado	0,0910			

ANEXO H – Desempenho Escolar do 1º Ano medido pela Proficiência em Português:**Estimação do Modelo Completo por MQO**

Efeitos fixos	Coefficiente	Erro-padrão	Estatística t	p-valor
Gênero do diretor (masculino)	-2,900	0,484	-5,99	0,000
Pós-graduação dos professores	-1,898	0,380	-5,00	0,000
Utiliza avaliação externa	2,051	0,379	5,41	0,000
Beneficiário do Bolsa Família	-7,931	0,384	-20,65	0,000
Não possui banheiro em casa	-18,563	1,465	-12,67	0,000
Possui geladeira	6,915	0,478	14,47	0,163
Possui automóvel	0,537	0,385	1,40	0,000
Não faz o dever de casa	-12,258	0,623	-19,66	0,000
Possui mais de 20 livros em casa	8,627	0,458	18,84	0,000
Idade 15 anos	-2,630	0,767	-3,43	0,001
Idade 16 anos	-16,219	0,809	-20,06	0,000
Idade 17 anos	-23,805	0,888	-26,82	0,000
Idade 18 anos ou mais	-26,637	0,902	-29,54	0,000
Constante	258,837	0,897	288,65	0,000
Teste F (13,49954)	415,29 [0,000]			
R ²	0,0975			
R ² ajustado	0,0973			