



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL

**EFICÁCIA EDUCACIONAL COM FOCO NA RELAÇÃO
INFRAESTRUTURA E RESULTADO DO ENSINO: UM
ESTUDO DA REDE PÚBLICA DO RECIFE**

RAPHAEL RODRIGUES DE ANDRADE

RECIFE
2018



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL

**EFICÁCIA EDUCACIONAL COM FOCO NA RELAÇÃO
INFRAESTRUTURA E RESULTADO DO ENSINO: UM
ESTUDO DA REDE PÚBLICA DO RECIFE**

RAPHAEL RODRIGUES DE ANDRADE

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Administração e Desenvolvimento Rural como exigência parcial à obtenção do título de Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Luiz Henrique Romani de Campos

RECIFE

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

A553e Andrade, Raphael Rodrigues de
Eficácia educacional com foco na relação infraestrutura e resultado do ensino:
Um estudo da rede pública do Recife / Raphael Rodrigues de Andrade. – 2018.
65 f. : il.

Orientador: Luiz Henrique Romani de Campos.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Programa de Pós-Graduação em Administração e Desenvolvimento Rural, Recife,
BR-PE, 2018.

Inclui referências, anexo(s) e apêndice(s).

1. Aprendizagem 2. Instalações escolares 3. Escolas públicas – Recife (PE)
4. Rendimento escolar I. Campos, Luiz Henrique Romani de, orient. II. Título

CDD 631.1



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO RURAL

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA DE
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO ACADÊMICO

RAPHAEL RODRIGUES DE ANDRADE

***EFICÁCIA EDUCACIONAL COM FOCO NA RELAÇÃO INFRAESTRUTURA E
RESULTADO DO ENSINO: UM ESTUDO DA REDE PÚBLICA DO RECIFE***

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o candidato **RAPHAEL RODRIGUES DE ANDRADE** APROVADO em 15/08/2018.

ORIENTADOR

Prof. Luiz Henrique Romani de Campos
Fundação Joaquim Nabuco

BANCA EXAMINADORA

Prof. Romilson Marques Cabral, DSc
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof(a). Isabel Pessoa de Arruda Raposo
Fundação Joaquim Nabuco

Dedico a Deus por sua bondade e misericórdia para com a minha vida e aos amores da minha vida, Tereza Félix e Suely Nobre, por todo apoio, carinho e oração.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar primeiramente os meus mais sinceros e profundos agradecimentos ao meu Deus e pai, autor da minha vida e de toda a esperança que há em mim, por todo seu amor, bondade e misericórdia, sempre me dando a força necessária nos momentos difíceis e ajudando-me em tudo ao longo desses anos. Acredito que um despertar para a caminhada acadêmica, como tudo na vida, não se faz só, por isso agradeço-o.

Manifesto também meu profundo agradecimento à minha mãe pelo apoio incondicional e orações, por ficar ao meu lado em todos os momentos, acreditando que eu sempre posso ir mais além.

Agradeço à minha irmã, cunhado e sobrinho pelas orações e palavras de ânimo, tornando a jornada menos cansativa e mais esperançosa.

Ao meu irmão e amigo Thiago Carlos, pelo encorajamento e orações. Obrigado por afastar minhas inseguranças e por comemorar meus sucessos desde o início deste desafio.

A toda a minha família. Especialmente à minha avó Tereza, à minha tia Fátima e à minha prima Lívia, pelo incentivo ao estudo e investimento.

A Jacqueline e Salin, meus amados padrinhos, anjos de Deus em minha vida. Obrigado por contribuírem para a realização dos meus sonhos.

A TODOS os amigos e irmãos em Cristo, colegas de trabalho e de mestrado, pela torcida e por compreenderem meu distanciamento para me dedicar a esta conquista.

À minha orientadora, professora Dr^a. Lúcia Moutinho (UFRPE), pelos estímulos e, principalmente, por ter me estendido à mão e me aceito como seu orientando, mesmo depois de muitos obstáculos.

Ao meu coorientador, professor Dr. Luiz Henrique Romani (FUNDAJ), por sua simplicidade, paciência e sabedoria, que muito contribuiu para o desenvolvimento desta pesquisa e da minha incipiente carreira acadêmica.

Agradeço aos professores Dr^a.Isabel Raposo (FUNDAJ) e Dr. Romilson Cabral (UFRPE) por gentilmente aceitarem o convite para integrarem a minha banca de defesa de dissertação, na certeza de que as suas produções e experiências acadêmicas serão de valiosa contribuição para o aperfeiçoamento do presente estudo. Em especial ao professor Dr. Romilson, por seu intermédio e ajuda na indicação de um novo orientador, bem como pelo valioso incentivo na continuidade do mestrado.

A Rafael Bezerra pelas orientações, conversas e incentivo para que participasse da seleção do mestrado da UFRPE.

Ao Dr. Marco Aurélio Farias da Silva, Coordenador do CAOP CIDADANIA, do Ministério Público de Pernambuco – MPPE, por sempre nos estimular na busca do conhecimento, bem como pelo apoio institucional que viabilizou a realização desta pesquisa.

Agradeço ainda a presteza e atenção dos servidores, funcionários e estagiários do CIEG/FUNDAJ, Astrid, Lígia, Débora, Bárbara, Bruno, Fernanda e em especial, agradeço ao estatístico Heitor Veiga, por sua relevante e significativa contribuição para o desenvolvimento desta pesquisa.

E, por fim, a todos os demais que direta ou indiretamente contribuíram para essa conquista.

“O temor do Senhor é o princípio da sabedoria, e o conhecimento de Deus é o entendimento.”

Provérbios 9:10

RESUMO

O presente trabalho objetivou analisar até que ponto a infraestrutura escolar afeta o ganho de conhecimento dos alunos, a partir do caso particular da rede pública de ensino, bem como, estimar o efeito das variáveis de infraestrutura e outras influências educacionais sobre esse processo de aprendizagem, através do Modelo de Regressão Linear Múltipla. Para isso, foram utilizados os bancos de dados gerados pela Fundação Joaquim Nabuco (FUNDAJ), examinando uma amostra do desempenho dos alunos do 6º ano (antiga 5ª série) das escolas públicas da cidade do Recife, por meio da aplicação de duas provas de matemática, ao início e final do ano de 2013, e do Censo Escolar 2013, para as demais variáveis ausentes na base de dados da FUNDAJ. Para estimação das variáveis de Infraestrutura e outras influências educacionais, foram utilizados o MQO e método de seleção de variáveis de Akaike (AIC). De acordo com o modelo econométrico, os índices estudados: espaço pedagógico (bibliotecas, laboratórios, quadras e auditórios); computadores, internet e equipamentos; e serviços de utilidade pública (abastecimento de água, energia elétrica, esgotamento sanitário e coleta de lixo), mostram aumentar a eficiência da aprendizagem escolar apenas quando associada a outras variáveis e atendendo a determinadas condições pré-estabelecidas.

Palavras-chave: Infraestrutura; Influência; Aprendizagem Escolar.

ABSTRACT

The present study aimed at analysing to what extent the school infrastructure affects the gain of the knowledge of the students, from the particular case of the public school system as well as to estimate the effect of the infrastructure variables and other educational influences on this learning process through the multiple linear regression model. In this regard, it was used the database generated by the Fundação Joaquim Nabuco (FUNDAJ) and examining a sample of the students' performance from the 6th grade (previous 5th grade) of the public schools in the city of Recife through the application of two tests of Mathematics at the beginning and in the end of the year 2013, and the School Census 2013, for the other variables in FUNDAJ data bank. In order to obtain infrastructure variables and other educational influences, the MQO and the method of selection of the variables AKAIKE (AIC) have been used. According to the econometric model, the indicators studied: educational areas (library, laboratory, sport court, and auditorium); computers, internet and equipments; utility services (water sources, electric power, sanitary sewage and selective collection), show to increase the efficiency of school learning only when it is associated to other variables and meet certain pre-established conditions.

Key words: Infrastructure; Influence; School learning.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1. Breve Conceituação do Espaço Escolar, da Infraestrutura e do Ambiente	17
2.2. O Papel da Infraestrutura no Processo da Aprendizagem	18
2.3. Outras Influências Educacionais	24
3. DESCRIÇÃO DOS DADOS E METODOLOGIA	27
3.1. Fonte de Dados	27
3.2. Seleção da Amostra e definição de Variáveis	28
3.2.1. Modelo Econométrico.....	32
3.2.2. Especificação do Modelo Econométrico.....	33
4. RESULTADOS	37
4.1 Dados da Infraestrutura Escolar na Amostra Estudada	37
4.2 Variáveis de Controle Utilizadas.....	42
4.3 Interpretação do Modelo Econométrico.....	44
5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
APÊNDICE	58
ANEXOS.....	61

LISTA DE FIGURAS, TABELAS, QUADROS E GRÁFICOS

Figura 1 - Definição de Valores para os Atributos de Medição	31
Tabela 1 - Resultado das Estimações dos Modelos	58
Tabela 2 - Impacto da Infraestrutura em Provas de Avaliação	19
Tabela 3 - Descritiva das Variáveis Explicativas	59
Tabela 4 – Estimativas dos Parâmetros para o Modelo Final	60
Quadro 1 - Regiões Político - Administrativas (RPAs), Microrregiões e Bairros.....	59
Quadro 2 - Categorização das variáveis de Infraestrutura	29
Quadro 3 - Medidas de Recursos Escolares	59
Quadro 4 - Cruzamento das medidas “Quantidade x Condições”	30
Quadro 5 - Suporte Familiar na Visão do Aluno	31
Quadro 6 - Recursos Econômicos na Visão dos Pais.....	32
Quadro 7 - Descrição das Variáveis a Serem Usadas no Modelo Econométrico.....	35
Quadro 8 – Perfil dos Alunos por Idades, Cor/Raça e Gênero	43
Gráfico 1 – Percentual dos alunos que estudam em escolas onde os diretores declararam a situação do Espaço Pedagógico (Bloco I)	38
Gráfico 2 - Percentual dos alunos que estudam em escolas onde os diretores declararam a situação das instalações de higiene e alimentação (Bloco II)	40
Gráfico 3 - Percentual dos alunos que estudam em escolas onde os diretores declararam possuir computadores e internet (Bloco III)	41
Gráfico 4 - Percentual dos alunos que estudam em escolas onde os diretores declararam possuir equipamentos eletrônicos (Bloco III)	41
Gráfico 5 - Cruzamento dados Fundaj/2013 e Censo/2013 (Bloco IV)	42
Gráfico 6 – Situação Socioeconômica na Visão dos Pais	44

LISTA DE EQUAÇÕES

(Equação 1) Modelo de Regressão Linear Múltipla	33
(Equação 2) Equação com Variáveis de Infraestrutura	34
(Equação 3) Equação Final com Todas as Variáveis e Parâmetros	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- AIC - Akaike Information Criterion
- BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento
- FUNDAJ - Fundação Joaquim Nabuco
- FUNDESCOLA - Fundo de Fortalecimento da Escola
- GA - Grupo Alto
- GB - Grupo Baixo
- IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
- INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
- LDB - Lei de Diretrizes e Bases
- MRLM - Modelo de Regressão Linear Múltipla
- MQO - Mínimos Quadrados Ordinários
- OLS - Ordinary Least Squares
- PB - Posse de Bens
- PDE - Plano de Desenvolvimento da Educação
- PNE - Plano Nacional de Educação
- PPE - Pacto Pela Educação
- QEDU - Qualidade da Educação
- RMR - Região Metropolitana do Recife
- RPA - Relação com pais na visão do Aluno
- RPA's - Regiões Político-Administrativas
- SEPLAG - Secretaria de Planejamento e Gestão
- SERCE - Segundo Estudo Regional Comparativo e Explicativo
- SFVA - Suporte Familiar na Visão do Aluno
- SINTEPE - Sindicato dos Trabalhadores em Educação do Estado de Pernambuco
- UNESCO - United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization

1. INTRODUÇÃO

É de notório conhecimento que ao longo da história a educação brasileira enfrenta inúmeros desafios ao seu desenvolvimento e que nosso sistema educacional ainda é deficitário.

Ao final do século XX realizou-se grande esforço no processo da universalização da Educação Básica com a ampliação da cobertura escolar. Já no atual século o desafio é o melhoramento do processo de aprendizagem. Para isto boa parte dos recursos públicos são alocados na melhoria da infraestrutura¹ Azanha (2004), Bobbio (2004), Carvalho (2004).

Dados da pesquisa realizada pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID (2011), sobre a melhoria da infraestrutura nos países da América Latina, revelaram que cerca de 88% da infraestrutura das escolas da educação básica não dispunham de laboratórios de ciências, 73% não tinham espaço para alimentação (refeitório), 65% eram desprovidas de salas de informática, 40% não eram equipadas com biblioteca e 35% não ofereciam nenhum espaço para a prática de esportes.

Ainda segundo a pesquisa, a situação se torna mais preocupante quando se trata da oferta de serviços primários como água, energia elétrica e banheiros, onde, uma em cada cinco escolas não ofertam água potável, 10% não dispõem de energia elétrica e um terço dos colégios não oferece número suficiente de banheiros aos estudantes e professores em condições satisfatórias de funcionamento (BID, 2011).

A situação pernambucana parece não ser muito diferente da brasileira e da América latina. O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), que também possui em sua dimensão a verificação da infraestrutura escolar, por meio do componente Censo Escolar, apontou em 2011, que cerca de 13% das escolas possuem laboratório de ciências, 61% possuem sala de informática e apenas 52%

¹Infraestrutura: De acordo com as metas do PNE (Meta 7. 18), visa assegurar a todas as escolas públicas de educação básica o acesso a energia elétrica, abastecimento de água tratada, esgotamento sanitário e manejo dos resíduos sólidos, garantir o acesso dos alunos a espaços para a prática esportiva, a bens culturais e artísticos e a equipamentos e laboratórios de ciências e, em cada edifício escolar, garantir a acessibilidade às pessoas com deficiência. Fonte: <http://www.observatoriodopne.org.br/metaspne/7-aprendizado-adequado-fluxo-adequado/estrategias/7-18-infraestrutura>.

das escolas públicas pernambucanas dispõe de bibliotecas, demonstrando a ausência de uma estrutura física e educacional que estejam voltadas à garantia da melhoria da qualidade de ensino (QEDU, 2011).

Frente a esse panorama da rede escolar, expresso nos indicadores das avaliações externas, o estado de Pernambuco instituiu uma política educacional (Pacto pela Educação - PPE), que refletisse sua real preocupação com a qualidade da educação pública, objetivando mitigar as dificuldades e deficiências existentes nas escolas, para o alcance de resultados mais satisfatórios (SEPLAG, 2011).

Ainda segundo a Seplag (2011), a referida política, envolve uma linha de ação, composta por nove diretrizes. Sendo a primeira a “Valorização dos Profissionais da Educação”, consistindo na qualificação dos profissionais dessa área; a segunda, o “Aperfeiçoamento da Infraestrutura Escolar”, onde visava à ampliação e recuperação do espaço físico das escolas; e a terceira e não menos importante o “aperfeiçoamento dos processos ensino e aprendizagem”.

Concernente à primeira diretriz, foram realizadas ações de valorização e estímulo ao desenvolvimento dos profissionais da educação, como, programas de capacitação, concessão de bônus para aquisição de materiais didáticos na Bienal do Livro do Estado, assinatura de jornais e revistas especializados, bem como a disponibilização de laptops para cada professor.

Com relação à segunda diretriz, priorizou-se inicialmente a recuperação física dos equipamentos escolares. Após essa reestruturação, foram disponibilizados laboratórios de informática com internet, laboratórios de ciência e bibliotecas, visando adequar as unidades a um padrão mínimo de funcionamento.

No tocante a terceira diretriz, buscou-se investir na manutenção da relação dos alunos com a unidade escolar, por meio da disponibilização de kit escolar (fardamento, bolsa e caderno), livros didáticos, ampliação da merenda escolar, bem como o desenvolvimento de programas para redução da distorção idade-série².

Passado alguns anos, mesmo após a implantação da política do PPE, dados da pesquisa realizada pelo Sindicato dos Trabalhadores em Educação do Estado

²Distorção idade-série: É a defasagem entre a idade certa e a série que o aluno deveria estar cursando. Idade Certa: Regulamentada pela Lei nº 11.274/2006, estabelecendo a duração mínima de nove anos para o Ensino Fundamental, com seis anos de idade no 1º ano e onze no 6º ano. Fonte: <<http://www.educabrasil.com.br/distorcao-idade-serie/>>. Acesso em: 15 de jun. 2018.

(Sintepe), considerando os parâmetros de infraestrutura utilizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), comprovaram que, somente 39% das escolas do estado de Pernambuco dispunham de sala de professores, bibliotecas, laboratórios de informática, quadras e internet, simultaneamente, influenciando de forma significativa no processo de aprendizagem dos alunos (SINTEPE, 2014).

Sugere-se, por tanto, os seguintes questionamentos:

O espaço físico das escolas são adequados para atender as necessidades dos seus usuários? Até que ponto a infraestrutura escolar afeta o processo de ensino aprendizagem? Questões como essas, parecem-nos de grande relevância no processo de desenvolvimento de Políticas Públicas Educacionais de qualidade, bem como para o melhor aproveitamento e investimento dos recursos públicos.

Na tentativa de buscar respostas para estas perguntas o presente trabalho tem por objetivo, analisar até que ponto a infraestrutura escolar afeta o ganho de conhecimento dos alunos, a partir do caso particular da rede pública de ensino. Bem como, estimar o efeito das variáveis de infraestrutura e outras influências educacionais sobre esse processo de aprendizagem, através do Modelo de Regressão Linear Múltipla e observar o perfil das escolas que compõem a amostra. Para isso, utilizou-se o banco de dados gerado pela FUNDAJ, examinado uma amostra do desempenho dos alunos do 6º ano (antiga 5ª série) das escolas públicas da cidade do Recife, por meio da aplicação de duas provas de matemática, ao início e final do ano de 2013.

As análises foram divididas em três momentos: no primeiro momento foi observado através da estatística descritiva: a situação da infraestrutura das 120 escolas, o suporte familiar na visão do aluno e por fim o perfil socioeconômico e sociodemográfico desses estudantes. Na sequência foi tratada a relação do ganho de conhecimento do aluno sobre o efeito da infraestrutura, através da aplicação de uma equação de Regressão Linear Múltipla (Mínimos Quadrados Ordinários). No terceiro momento uma análise gráfica foi feita, buscando entender a relação entre as variáveis explicativas e a variável resposta, resultado de num modelo com 38 parâmetros.

Em seguida, o método de seleção de variáveis (algoritmo *Stepwise*) utilizando o critério de informação de *Akaike* (AIC) foi utilizado, afim de reduzir a dimensão do modelo, o que resultou em nosso modelo final com o total de 16 parâmetros.

Este estudo buscou contribuir para a continuidade das pesquisas sobre o papel da infraestrutura escolar no processo de aprendizagem do aluno. Sua relevância está em identificar até que ponto o investimento em políticas públicas educacionais direcionadas à infraestrutura é suficiente, para que o estudante tenha um melhor desempenho educacional. Além disso, esta pesquisa servirá para os gestores públicos, como um instrumento norteador e efetivo, para as próximas políticas educacionais a serem planejadas.

Dada as colocações acima, este trabalho está dividido em cinco capítulos, a contar com esta introdução. O capítulo seguinte contempla a revisão da literatura, apresentando uma breve conceituação do Espaço Escolar, da Infraestrutura e do seu Ambiente; O papel da infraestrutura na aprendizagem e a existência de outras influências educacionais. No terceiro capítulo constam: a descrição da base de dados e dos procedimentos metodológicos relativos ao método escolhido, técnica utilizada e abrangência do estudo que foram propostos para a realização deste trabalho.

No quarto capítulo, são apresentados os resultados obtidos da estatística descritiva com base nos dados disponibilizados pela da Fundação Joaquim Nabuco (FUNDAJ), no ano de 2013, com a finalidade conhecer o cenário educacional, familiar e econômico dos alunos que compõem a amostra. Por fim, no quinto capítulo, encontram-se as conclusões obtidas por meio das estimações realizadas pelo método (MQO), objetivando analisar a influência da correlação entre as variáveis de Infraestrutura e outras influências educacionais com o desempenho dos estudantes.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo será apresentado em três seções, sendo a primeira seção uma breve conceituação do Espaço Escolar, da Infraestrutura e do seu Ambiente. A segunda seção por sua vez irá relacionar o papel da infraestrutura no processo de aprendizagem, destacando a influência dos recursos escolares na aquisição do conhecimento. E na última seção serão elencadas outras influências educacionais como, suporte familiar, recursos econômicos, amizades, território e relacionamento social, fatores exógenos ao ambiente escolar propriamente dito, que também afetam o desempenho dos alunos no contexto escolar.

2.1 Breve Conceituação do Espaço Escolar, da Infraestrutura e do seu Ambiente

A busca pela formação de um espaço ideal para aplicação de aulas e estruturação de uma unidade escolar devem ser iniciativas cuidadosamente planejadas, levando sempre em consideração o ator principal desse cenário, o aluno, bem como a sua contínua necessidade de desenvolvimento.

Nesse sentido, o processo de formação do espaço escolar, também compreendido nesta pesquisa como a infraestrutura, é planejado, levando em consideração os diversos fatores que de alguma forma se interligam com esse espaço. Segundo Vital Didonet, em publicação para o FUNDESCOLA (2002):

"O espaço escolar não é apenas um 'continente', um recipiente que abriga alunos, livros, professores ou um local em que se realizam atividades de aprendizagem. Mas é também um 'conteúdo', ele mesmo é educativo. Escola é mais do que quatro paredes; é clima, espírito de trabalho, produção de aprendizagem, relações sociais de formação de pessoas. O espaço tem que gerar idéias, sentimentos, movimentos no sentido da busca do conhecimento; tem que despertar interesse em aprender; além de ser alegre aprazível e confortável, tem que ser pedagógico. Há uma 'docência do espaço'. Os alunos aprendem dele lições sobre a relação entre o corpo e a mente, o movimento e o pensamento, o silêncio e o barulho do trabalho, que constroem conhecimento (por que silêncio na biblioteca e barulho na oficina, no ateliê de artes ou mecânica?). [...] Por isso, é importante que as escolas sejam espaços funcionais, produtivos e produtores de aprendizagem."

Analisando as contribuições de Didonet (2002), é possível destacar que o espaço escolar deve ser planejado e pensado como um local acolhedor e prazeroso para o aluno, produzindo nele uma sensação de abrigo, de forma que possibilite o

surgimento de outras sensações, como segurança e satisfação, que são determinantes para o aprendizado.

Apesar de serem conceitos que estão intimamente ligados (Espaço Escolar, Infraestrutura e ambiente) Forneiro e Zabalza (apud HORN,2004,p.35) fazem uma distinção interessante entre os conceitos. Admitem que o termo espaço escolar ou infraestrutura, está relacionado ao espaço físico onde as atividades são desenvolvidas, envolvendo móveis, materiais e equipamentos, como salas de aula, instalações hidráulicas e elétricas entre outras características que dêem suporte para o desenvolvimento do aluno, já o ambiente refere-se à interação que ocorre dentro desse espaço físico, envolvendo fatos e relações entre as pessoas que ali circulam.

Pensar o espaço escolar ou infraestrutura é, portanto, compreender as questões físico-materiais como, o acesso à energia elétrica, abastecimento de água tratada, esgotamento sanitário e manejo dos resíduos sólidos; garantir o acesso dos alunos a espaços para a prática esportiva, a bens culturais e artísticos e a equipamentos e laboratórios de ciências e, em cada edifício escolar, bem como garantir a acessibilidade às pessoas com deficiência (PNE, 2015).

Por outro lado pensar o ambiente é considerar as interações, entre alunos, alunos/professores ou alunos/professores/espacos, vivenciando experiências capazes de estimular à criatividade e a imaginação, bem como desenvolver distintas formas de comunicações com outros indivíduos (BARBOSA; HORN, 2001, p. 68).

Diante do exposto é factível que o espaço escolar ou infraestrutura seja pensado e estruturado como um local adaptável, com ambientes que propiciem e favoreçam a troca de conhecimento e saberes de cunho social e cultural, assim como de experiências cognitivas e afetivas entre os seus participantes.

2.2 O papel da Infraestrutura no Processo da Aprendizagem

Em diferentes períodos da história da educação, muitos pensadores já argumentavam e discorriam entre si sobre as formas do processo da aprendizagem e da aquisição do conhecimento. Essa reflexão fez com que diferentes teorias fossem surgindo ao passar dos anos acerca desta temática.

Antunes (2002) declara que a aprendizagem é o ato de reestruturar o sistema de pensamento com o qual percebemos as coisas ao nosso entorno. Para Grossi (2004), a aprendizagem é uma construção, onde os conhecimentos estão em constante processo de formação, e sua aquisição se dá internamente ao indivíduo ou externamente a ele, em momentos bem definidos.

Glewwe (2013), por meio de uma categoria de estudo chamada meta-análise³ reuniu trabalhos acerca da função produção educacional entre os anos de 1990 e 2010, mostrando artigos que abordassem o impacto da infraestrutura no processo de aprendizagem, medido através de provas de avaliação, conforme observa-se na Tabela 2.

Tabela 2 - Impacto da Infraestrutura em Provas de Avaliação

	Negativo		Zero, não significante ou	Positivo		Total de Estudos
	Significativo	Não Significativo		Significativo	Não Significativo	
Caderno de Apoio/Livros Didáticos	4(3)	13(8)	7(5)	10(7)	26(10)	21
Cadeiras/Mesas/Carteiras	0(0)	0(0)	13(1)	7(5)	8(4)	8
Computadores/Jogos Eletrônicos	1(1)	9(5)	1(1)	8(3)	7(4)	8
Eletricidade	0(0)	3(2)	0(0)	6(5)	6(2)	6
Indicador de Infraestrutura da Escola	0(0)	1(1)	7(1)	1(1)	13(4)	6
Quadro Negro	0(0)	2(2)	13(1)	3(3)	7(3)	6
Biblioteca	1(1)	3(2)	7(1)	1(1)	10(5)	6
Telhado/Parede/Chão	0(0)	1(1)	0(0)	3(2)	2(1)	4

Fonte: Gleww *et. al* (2013)

A tabela está distribuída em oito variáveis de infraestrutura e material pedagógico. Os números em parênteses representam a quantidade de estudos realizados, já os valores fora dos parênteses indicam quantas estimativas naquela categoria foram encontradas.

Por exemplo, na linha *cadernos de apoio/livros didáticos*, no total, localizou-se 60 estimativas para esta categoria. Sendo 4 estimativas (e 3 estudos), (primeira coluna) negativos significantes, enquanto que na quarta coluna, foram obtidas 10 estimativas (e 7 estudos) positivos e significantes. Ou seja, a evidência mostrou que a quantidade (ou qualidade) de “cadernos de apoio/livros didáticos” podem aumentar o desempenho dos alunos.

³ Meta-análise: Consiste na junção de diversos estudos que versem acerca da mesma temática (por exemplo: assuntos sobre a importância da infraestrutura na aprendizagem escolar).

Realizando a mesma análise com as variáveis: *cadeiras/mesas/carteiras, eletricidade, indicador de infraestrutura de escola, quadro negro e telhado, parede e chão*, verifica-se que para estas, não foram localizados estimativas ou estudos negativos significantes, demonstrando por outro lado, que tais variáveis exercem uma influência positiva e significativa, aumentando as habilidades dos estudantes.

Apesar de o indicador de infraestrutura apresentar um total de 22 estimativas (e 6 estudos), apenas 1 estimativa (e 1 estudo) foi considerado positivo e significativo. Portanto, não há conclusões assertivas de que esse indicador gere algum impacto positivo no processo de aprendizagem. Além disso, a quantidade de estudos (positivos e significantes) é insuficiente para dar uma possível direção dos efeitos.

Já para os indicadores “computadores/jogos eletrônicos” e “bibliotecas”, os resultados revelam que esses, fazem com que os alunos tenham melhor rendimento escolar, principalmente quando se trata do uso de computadores e jogos eletrônicos, apresentando um total de 8 estimativas (e 3 estudos) positivos e significantes.

Sendo assim, conclui-se que, muito provavelmente a abordagem empírica escolhida nestas pesquisas afete os seus resultados e no caso da infraestrutura, compreende-se que, em muitos pontos os estudos empíricos não levam a conclusões definitivas sobre a sua importância.

Com base nas evidências apresentadas por Glewwe (2013), é possível perceber que não há por parte da própria literatura um consenso sobre a importância, e ou o impacto, de cada uma dessas variáveis no tocante ao aprendizado do aluno. O que há na verdade é uma compreensão, com base nos estudos feitos, de que a infraestrutura se constitui como uma ferramenta importante para o desenvolvimento escolar dos alunos, fazendo dela uma pauta recorrente na formulação de políticas públicas.

Entretanto, Hanushek *et al.*, (2017), acredita que, alunos que frequentam escolas bem equipadas tendem a apresentar resultados diferentes daqueles ensinados em escolas com infraestrutura precária.

Nesse mesmo entendimento, Martorell *et al.*, (2016) afirma que estabelecimentos de ensino de baixa qualidade podem diminuir não apenas os resultados dos alunos, como também o entusiasmo e esforço dos seus professores, o que por sua vez também afetam o desempenho dos alunos.

Como pôde ser observado, a relação existente entre infraestrutura e o processo de aprendizagem envolve diversos fatores. A nível nacional esse assunto vem sendo tratado por um conjunto de planos, leis e normas, com intuito de adequar os espaços escolares a um padrão básico de estrutura, bem como atingir uma melhoria na qualidade da educação brasileira.

O primeiro plano a ser destacado é o Plano de Desenvolvimento Educacional (PDE), que tem por objetivo “verificar se os elementos que compõem a escola estão estruturados para a oferta de educação de qualidade”. (p. 19, grifo nosso), bem como a Lei 9.394/96 (LDB) Lei de Diretrizes e Bases, Art.4º, Inciso IX, onde prioriza a recuperação da infraestrutura das unidades escolares, como bibliotecas e laboratórios, assegurando os padrões mínimos da qualidade e funcionamento, que influenciam de forma significativa tanto o desempenho acadêmico como o processo de aprendizagem.

Merece destaque ainda como norteador dos quesitos básicos reativos à infraestrutura o Plano Nacional de Educação (PNE - Meta 7.18), que tem por objetivo assegurar a todas as escolas públicas da educação básica o acesso a energia elétrica, abastecimento de água tratada, esgotamento sanitário e manejo dos resíduos sólidos, bem como garantir o acesso dos alunos a espaços para a prática esportiva, a bens culturais e artísticos e a equipamentos e laboratórios de ciências em cada edifício escolar.

Conforme será detalhado posteriormente esta dissertação utiliza dados de pesquisa de campo realizada pela Fundação Joaquim Nabuco (FUNDAJ, 2013, p.64). A operacionalização do uso dos dados relacionados à infraestrutura foi feita com a construção de três indicadores que contemplam diferentes dimensões da questão.

A primeira dimensão é o Espaço Pedagógico, compreendido pela literatura, através da junção de espaços como salas, bibliotecas, laboratórios, quadras de esportes e auditórios. A presença desse tipo de infraestrutura dentro de uma escola é tida como outra fonte de aprendizado para o aluno, funcionando como uma fonte complementar à sala de aula, possibilitando ao mesmo a aquisição de uma maior independência no processo de aprendizado, adquirindo novos conhecimentos sem a necessidade da figura de um professor. O espaço tem que gerar ideias, sentimentos, movimentos no sentido da busca do conhecimento; tem que despertar interesse em

aprender; além de ser alegre aprazível e confortável, tem que ser pedagógico como afirma Didonet (2002).

Quanto à organização das salas, Barbosa e Horn (2001) afirmam ser fundamental que se considere a sala como parte integrante da ação pedagógica e destacam que são fatores determinantes desta organização o número de crianças, as faixas etárias, as características do grupo e a parceria entre professores e aluno.

Segundo as autoras Barbosa e Horn (2001), a organização adequada desses espaços, bem como dos materiais que os integram (panos, tapetes, estantes, cortinas e outros), atuam como fatores primordiais no desenvolvimento da autonomia intelectual e social dos estudantes.

O segundo grupo, denominado de “instalações de higiene e alimentação”, é composto por banheiros, bebedouros, cantinas e refeitórios. Ainda dentro desse grupo são observados a disponibilização da acessibilidade em banheiros, e nas vias de acesso à escola.

Em consonância com a Resolução nº. 216 de 15 de setembro de 2004, que dispõe sobre as boas práticas para o serviço de alimentação, bem como da preparação dos alimentos, limpeza, manutenção desses ambientes, as escolas devem se adequar a tais exigências para atender aos princípios legais. Fatores como merenda escolar, cozinhas, refeitórios, cantinas também foram tópicos destacados como relevantes para uma composição de uma estrutura básica escolar de acordo com o PNE (2015).

Em relação à acessibilidade, as unidades escolares precisam pensar a acessibilidade física como um elemento essencial para a promoção da inclusão educacional, tendo em vista a sua responsabilidade em garantir o acesso de todos os alunos, nos mais diversos ambientes da escola, com facilidade, autonomia e segurança.

A acessibilidade pode se apresentar de diversas formas dentro de um espaço escolar, a depender das necessidades da Pessoa com Deficiência. As condições físicas nas escolas de uma forma geral são bem precárias, principalmente, quando se tratam de construções antigas ou de patrimônio históricos onde as modificações são limitadas. Sendo assim, uma unidade escolar pode se deparar com diversas necessidades de adaptação, se possuir um aluno deficiente visual, a escola

necessitará de pisos táteis, de avisos em Braille nas entradas; caso o aluno seja deficiente auditivo, a escola precisará do apoio de um intérprete de libras, para realização da tradução, caso o aluno possua deficiência física como cadeirante, banheiros precisam ser adaptados, salas, rampas de acesso terão que ser construídas segundo as normas da ABNT, além do suprimento de outras necessidades estabelecidas por leis como no artigo 227, parágrafos 1º e 2º da Constituição Federal, onde as escolas são obrigadas a oferecer as condições mínimas para àqueles que possuem necessidades especiais, garantindo o direito de igualdade e Art. 8º, que dispõe sobre as Condições Gerais da Acessibilidade (BRASIL, 2004).

O terceiro grupo, “computadores e internet”, engloba a utilização de computadores e internet para professores e alunos, bem como o uso de outros recursos eletroeletrônicos, como fitas de vídeos, máquinas copiadoras, impressoras, retroprojetor, televisão, antena parabólica, linha telefônica e aparelho de som.

A disponibilização desses equipamentos tem por objetivo auxiliar no processo de aprendizado do aluno, ilustrando os conhecimentos teóricos, tornando uma alternativa adicional à figura do professor na transmissão de informações e conhecimentos para os alunos (FUNDAJ, 2009, p.34).

Cuesta *et al.*,(2016), em sua pesquisa intitulada: “*School infrastructure and educational outcomes: A literature review, with special reference to Latin America. Economia*”, constatou que existem evidências limitadas de que a disponibilidade de bibliotecas e computadores, surtem efeito positivo no processo de aprendizagem dos alunos.

Para o autor, há uma necessidade de contínua reflexão quanto à definição de prioridades no tocante aos investimentos nos equipamentos de infraestrutura, de maneira que assegure às pesquisas futuras o fornecimento de informações capazes de pautar a formulação das políticas educacionais.

Diante das informações que foram apresentadas, observa-se que a infraestrutura pode exercer uma influência tanto positiva como negativa sobre o desenvolvimento educacional, positiva quando a estrutura atrai e estimula o aluno ao seu crescimento, e negativa quando é gerado nesse mesmo aluno um desejo de

abandono da unidade escolar em razão da ausência de recursos, corroborando dessa forma, com as evidências apresentadas por Glewwe (2013).

2.3 Outras Influências Educacionais

Nesta seção serão abordadas “outras influências educacionais” para além da infraestrutura e do ambiente escolar, abrangendo as demais variáveis não alcançadas no processo de formulação das políticas públicas como, estrutura familiar, renda, amizades, bem como do relacionamento social do aluno dentro desses ambientes.

Os desafios apresentados no presente século vêm exigindo cada vez mais dos indivíduos, desde a infância à fase adulta, o desenvolvimento de competências que o auxiliem no alcance do sucesso, seja acadêmico, profissional ou pessoal. Dentro dessa perspectiva, a escola assume um importante papel, como um local privilegiado e facilitador para a aquisição dessas competências primordiais ao desenvolvimento humano. No entanto, esse sucesso educacional não é de exclusividade da escola, a existência de fatores externos como *background* familiar e social no período de escolarização, está intimamente ligada a essa conquista. (SOARES; COLLARES, 2006; SOUZA, 2009).

Levando em consideração o contexto familiar, muitos estudos protagonizam a família como o principal norteador do aprendizado escolar, influenciando a criança desde a motivação para os estudos, como para o desenvolvimento de competências interpessoais e de relacionamentos, seja com professores ou colegas (BRADLEY, et al., 1988; STEVENSON; BAKER, 1987). Ainda segundo os autores, aspectos como situação econômica da família, a estrutura do lar, o clima e o envolvimento dos pais na vida escolar do aluno, são fatores de grande relevância ao seu desempenho.

Outro aspecto fortemente influenciado pelo contexto familiar são os laços afetivos, esses quando positivos possibilitam ao indivíduo uma boa adequação aos diferentes espaços e ambientes que participa, seja na escola ou onde mora, porém, quando esse convívio é conflituoso e turbulento, podem gerar no mesmo, alterações de ordem comportamental e de relacionamento social, determinantes no processo de aprendizado coletivo (DESSEN; POLONIA, 2007; SOUZA, 2009).

Coleman (1966), em uma pesquisa encomendada pelo governo americano, para 600 mil alunos, intitulada: “*Equality of educational opportunity*”, concluiu que o

fator causal do desempenho dos alunos, estava relacionado ao perfil familiar e a vizinhança no qual o mesmo está inserido. De acordo com seu estudo, famílias de maior poder aquisitivo, com boa formação, presentes na vida escolar da criança, propiciam melhor desempenho escolar.

Nessa perspectiva, percebe-se que o envolvimento dos pais na vida escolar dos filhos se caracteriza como um fator preponderante ao desenvolvimento acadêmico e educacional dos mesmos (CONNORS; EPSTEIN, 1995; STEVENSON; BAKER, 1987; DEARING *et al.*, 2006).

Por outro lado, Harris (1995) argumenta que a rede de amizades ou relacionamento social desempenha um papel relativamente mais importante do que os pais ou ambiente familiar. Ela acredita que a busca pela aceitação ou inserção em grupos faz com que a criança mude o seu comportamento ou personalidade na tentativa de não ser excluída socialmente. Essa mudança na maioria das vezes decorre na ausência da supervisão dos pais.

Para Patacchini *et al.* (2011) os amigos são propulsores de interação e motivação no processo de aprendizagem. Um aluno em sala de aula pode desempenhar diversos papéis a depender do contexto ou do grupo que participa, seja influenciando ou sendo influenciado.

Dentro desse contexto, Manski (1993) diz que a rede de amizades ou grupos de amigos podem ser vistos sob três aspectos diferentes: a) Efeitos Endógenos: quando o desempenho de um aluno é em função do desempenho do seu amigo ou do grupo que participa no espaço escolar; b) Efeito Correlacionado: Seria o caso dos alunos que apresentassem resultados parecidos, em virtude de personalidades parecidas ou mesmo perfil familiar; E por último, c) Efeitos Exógenos: são as demais influências externas exercidas pelo seu grupo de referência ou local onde reside.

Analisando as contribuições de Manski (1993) e os efeitos da rede de amizades no processo de aprendizagem escolar, destaca-se o Efeito Endógeno como fator de maior de influência, em razão de ser uma temática mais abordada nas políticas públicas educacionais.

Pinto (2008), analisando o Efeito Endógeno da base de dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 2003, estimou que, a influência dos

grupos em mesma sala de aula, sobre o desempenho individual do aluno é positivo, convergindo com Manski (1993).

Além da rede de amizades e do suporte afetivo e econômico da família, outra variável correlacionada a essas últimas é o Efeito Territorial. Os territórios são definidos a partir das relações sociais, econômicas e políticas entre os indivíduos, em determinados tipos de espaços ou ambientes, entre eles o entorno escolar (Leal e Fonseca, 2008). Dessa forma, pensar território também é expor os efeitos que dele são produzidos, desde a violência urbana, às demais formas de violência no entorno da escola e na vizinhança das moradias dos alunos, que acabam afetando diretamente o seu desempenho de forma negativa.

De acordo com a ênfase dada pela literatura, é possível perceber que para além da infraestrutura (espaço pedagógico, instalações de higiene e alimentação e computadores e internet), há outras variáveis correlacionadas com o processo de aprendizagem escolar (estrutura familiar, renda, amizades), entretanto optou-se por destacar aquelas que podem atender a estudos sobre os determinantes na aquisição do conhecimento do aluno, para melhor entender os resultados que serão mais à frente apresentados.

3. DESCRIÇÃO DOS DADOS E METODOLOGIA

Neste capítulo é descrita a metodologia empregada na pesquisa, com o intuito de apresentar como o trabalho foi conduzido e realizado, destacando as questões relativas ao método escolhido, técnica utilizada, bem como a abrangência do seu escopo.

A abordagem utilizada foi de cunho quantitativo, com realização de pesquisa bibliográfica, que segundo Gil (2002, p.44), é desenvolvida com base em material já elaborado, em sua maioria de livros e artigos científicos.

A utilização do método quantitativo por sua vez foi responsável pela produção da estatística descritiva dos dados, bem como de gráficos e tabelas. Além disso, possibilitou a aplicação de modelos de cálculos econométricos através de regressões, para a devida compreensão da influência da infraestrutura e das outras características sobre o aprendizado do aluno. Entende-se que este tipo de abordagem é a mais adequada para contemplar com maior precisão a avaliação pretendida.

3.1 Fontes de Dados

Esta dissertação utiliza banco de dados gerado pela pesquisa realizada na Fundação Joaquim Nabuco (Fundaj), intitulada *Acompanhamento Longitudinal do Desempenho Escolar de Alunos da Rede Pública de Ensino Fundamental do Recife*. A referida pesquisa examinou uma amostra do desempenho dos alunos do 6º ano (antiga 5ª série) das escolas públicas da cidade do Recife/Pernambuco, por meio da aplicação de duas provas de matemática (aplicadas ao início do ano de 2013 – Prova 1 e final do ano de 2013 – Prova 2); e quatro tipos de questionários (Para: alunos, pais ou responsáveis, professores e diretores), permitindo a coleta de uma grande variedade de dados, capazes de expor a realidade educacional das escolas avaliadas e de seus alunos.

Ao todo foram pesquisados 4.191 alunos, 3.670 pais ou responsáveis, 120 diretores e 131 professores de 120 escolas espacialmente distribuídas em 6 Regiões Político-Administrativas (RPA's), subdivididas em 18 microrregiões na cidade do Recife.

Além dessa fonte de dados, também se fez necessário realizar uma consulta ao Censo Escolar (2013), e em seguida, cruzar os dados da referida base com os dados da Fundaj/2013. Esse pareamento foi feito, em virtude da ausência de algumas informações na base de dados da Fundação Joaquim Nabuco.

3.2 Seleção da Amostra e definição de Variáveis

O primeiro procedimento foi compatibilizar a base de dados da Fundaj com dados provenientes do Censo Escolar. Agregou-se à base da Fundação, as informações relativas aos serviços de utilidade pública (Abastecimento de água, Energia elétrica, Esgotamento sanitário e Coleta de lixo) que, por existirem no Censo Escolar, não foram levantadas na pesquisa original.

Ao contrário do Censo Escolar, a base de dados da Fundaj foi construída a partir de questionários que permitissem captar as impressões da quantidade e da qualidade da infraestrutura das escolas, e não apenas a frequência dos alunos, como é o caso do Censo Escolar.

Dessa maneira, inicialmente foram analisadas as variáveis relacionadas à “infraestrutura”, (Bloco 9 - Anexo I), composto por meio de perguntas aos diretores das escolas. Nesses questionários, os mesmos respondiam diversos tipos de questionamentos relacionados à infraestrutura da sua escola (Espaço pedagógico; Instalações de higiene e alimentação; computadores e internet), se as quantidades desses eram suficientes ou insuficientes e se as condições de uso eram satisfatórias ou não, identificando a atual situação das escolas em sua estrutura física.

Para caracterizar a grande quantidade de variáveis qualitativas relacionadas à infraestrutura foram criados três novos blocos de variáveis, observando os parâmetros utilizados na pesquisa realizada pela Fundação Joaquim Nabuco (FUNDAJ, 2017, p.64), onde foram feitas algumas classificações das variáveis existentes, conforme descrito no Quadro 2. O primeiro bloco (espaço pedagógico) é compreendido pela junção de bibliotecas, laboratórios, quadras de esportes e auditórios. O segundo bloco (instalações de higiene e alimentação) por sua vez, é composto por banheiros, bebedouros, cantinas e refeitórios. O terceiro bloco (computadores, internet e equipamentos), engloba a utilização de computadores e internet para professores e alunos, bem como o uso de outros recursos eletroeletrônicos, como máquinas copadoras, impressoras, retroprojeto, televisão,

linha telefônica e aparelho de som. Por fim, o quarto e último bloco, com os dados extraídos do Censo Escolar (2013), foram os serviços de utilidade pública, formado pelas seguintes variáveis: abastecimento de água, energia elétrica, esgotamento sanitário e coleta de lixo.

Quadro 2 – Categorização das variáveis de Infraestrutura

Blocos	Variáveis
I - Espaço Pedagógico	Bibliotecas, Laboratórios, Quadras de esportes, Auditórios
II - Instalações de Higiene e Alimentação	Banheiros, Bebedouros, Cantinas/Refeitórios
III - Computadores, Internet e Equipamentos	Computadores Internet Máquinas copiadoras, Impressoras, Retroprojektor, Televisão, Linha telefônica Aparelho de som
IV - Serviços de Utilidade Pública (CENSO 2013)	Abastecimento de água, Energia elétrica, Esgotamento sanitário, Coleta de lixo

Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do PNE e Fundaj 2017.

As variáveis dos blocos (I, II, III) apresentadas no Quadro 2, estão estruturadas em seu respectivo questionário (Formulário de Diretores – Anexo A1) através de duas medidas de categorias “Quantidade” e “Condições”. A primeira está subdividida em “Suficiente, Insuficiente e Inexistente” e a segunda em “Satisfatória, Insatisfatória e Sem Uso”.

Essa estrutura permitiu à pesquisa não apenas a realização de uma análise isolada das referidas categorias, como também, o cruzamento entre elas, possibilitando aferir a quantidade e a qualidade dos recursos existentes nas escolas da amostra em estudo, conforme Quadro 4.

Quadro 4 – Cruzamento das medidas “Quantidade x Condições”

QUANTIDADE	QUALIDADE		
	Satisfatória	Insatisfatória	Sem Uso
Suficiente	Qtde. Suficiente e Cond. Satisfatória	Qtde. Suficiente e Cond. Insatisfatória	Qtde. Suficiente e Cond. Sem Uso
Insuficiente	Qtde. Insuficiente e Cond. Satisfatória	Qtde. Insuficiente e Cond. Insatisfatória	Qtde. Insuficiente e Cond. Sem Uso

Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados Fundaj.

Após a realização do cruzamento das informações do “Quadro 4”, optou-se pela criação de uma escala de medida. Essa escolha se deu por algumas razões, entre elas destaca-se a redução da complexidade dos dados, simplificando a análise, ao combinar muitas variáveis em um único valor de medida, realização de comparações entre variáveis, contribuindo para o desenvolvimento de análises de regressão, bem como o uso de técnicas de correlação estatística, além disso, diminui o erro das mensurações, aumentando a fidedignidade das medidas finais.

Segundo Herrero & Cuesta (2005), a estrutura do processo de medição possui quatro níveis estruturais: 1) variável (propriedade que será medida); 2) o atributo (é o grau em que se comporta a variável – exemplos: bom, médio e ruim); 3) o valor (é a atribuição numérica dada ao grau – exemplos: 1, 2, 3), e 4) relação (“ ligação” entre os vários valores da variável).

De acordo com o conceito apresentado, definiu-se como Variável Central: infraestrutura escolar; como Atributo: o cruzamento das medidas (Quadro 4); como Valores: escala de 1 (um) até 7 (sete), crescendo de forma gradual do valor 1 (representando quantidade inexistente), até 7 (para quantidade e condições satisfatórias), conforme apresentado na figura abaixo (Figura 1).

Para uma melhor visualização e identificação dos gráficos e dos valores, também foi associado aos atributos e valores, uma escala de gradiente de cores, sendo o gradiente azul para os valores de 7 (sete) a 5 (cinco) e o gradiente laranja para os valores de 4 (quatro) a 1 (um).

última coluna exibe a quantidade de respostas possíveis para cada uma dessas perguntas.

Cada um dos construtos apresentados no quadro acima (Relação com pais na visão do Aluno – RPA e Suporte Familiar na Visão do Aluno – SFVA) estão estruturados por questões que exercem uma influência direta no desempenho escolar dos alunos, bem como no seu desenvolvimento intelectual e social (MELO *et al.*, 2017).

Já para se avaliar as informações socioeconômicas ou a posse de bens desses alunos, dentre as opções disponibilizadas pela base de dados, conforme Quadro 6, optou-se pela variável com maior grau de correlação de representatividade da renda, “Quantidade de quartos para dormir”, por se entender como uma variável que está ligada diretamente a capacidade de aprendizado do mesmo, assim como descrevesse a situação econômica da família.

Quadro 6 – Recursos Econômicos na Visão dos Pais

Construto	Pergunta	Nº de categorias
Recursos Econômicos		
Posse de bens – PB	No domicílio tem empregada doméstica ou babá ou diarista?	3
	No domicílio tem televisão?	3
	No domicílio tem rádio?	3
	No domicílio tem vídeo, DVD ou blue-ray?	3
	No domicílio tem geladeira?	3
	No domicílio tem máquina de lavar roupa?	3
	No domicílio tem automóvel?	3
	No domicílio tem banheiro?	5
	No domicílio tem quartos para dormir?	5

Fonte: (MELO *et al.*, 2017).

3.2.1 Modelo Econométrico

No processo de construção da modelagem estatística, considerou-se a estrutura das variáveis selecionadas na base de dados, bem como a quantidade de variáveis que hipoteticamente exerçam alguma influência no processo de aquisição de conhecimento do aluno, dessa forma, optou-se pela utilização do modelo econométrico de Regressão Linear Múltipla. Esse modelo parte da suposição da existência de uma relação linear entre o valor médio de uma variável y (variável dependente) e K variáveis (variável independente ou explicativa).

Nesse sentido, o Modelo de Regressão Linear Múltipla (MRLM) possibilita ao pesquisador maior controle dos eventos que podem afetar a variável y . Além disso, o

referido modelo permite o ajuste da representação, quando o comportamento da variável y é explicado por mais de uma variável independente X_1, X_2, \dots, X_n (WOOLDRIDGE, 2006).

Ainda segundo o autor, o uso desse tipo de regressão é útil para construção de modelos mais robustos, que sejam capazes de prever o comportamento da variável dependente.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} \dots + \beta_k X_{ki} + \mu \quad (1)$$

Onde:

Y_i = Variável dependente.

β_0 = Termo de intercepto.

β_1 até β_k = Estimativas dos parâmetros. Mede a variação de Y em relação à X_1, \dots, X_k

X_{1i} até X_{ki} = Variáveis independentes.

μ = Erro aleatório não observável ou termo de perturbação aleatória.

3.2.2 Especificação do Modelo Econométrico

Antes de iniciar o detalhamento das estimações, se faz necessário esclarecer, que os alunos se constituem como principal unidade de análise desta pesquisa. Cada um desses alunos foram acompanhados ao longo do ano letivo de 2013, desde o seu ingresso na rede escolar, quando os mesmos foram submetidos a uma prova de matemática (Nota 1), antes de começar o primeiro semestre do 6º ano, e outra prova ao final do ano (segundo semestre), onde esses mesmos estudantes fizeram outra prova (Nota 2).

De acordo com Ding e Lehrer (2007), essa nota inicial (Nota 1) quando inserida no modelo de regressão, além de se tornar uma *proxy* valiosíssima, capturando a história pregressa do aluno e de seu contexto social, ela também tenta corrigir eventuais problemas de endogeneidade no modelo de regressão.

Dado o objetivo central deste trabalho, que é analisar o efeito da infraestrutura sobre o processo de aprendizagem do aluno, o seguinte modelo foi estimado:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \varepsilon \quad (2)$$

Em que:

Y = Nota 2 (variável dependente)

X_1 = Nota 1 (variável independente)

Variáveis de Infraestrutura

{	X_2 = Espaço Pedagógico
{	X_3 = Instalações de Higiene e Alimentação
{	X_4 = Computadores, Internet e Equipamentos

Esta aplicação se deu com objetivo de se compreender como a variável dependente (Y), Nota 2, reagia sobre o efeito da infraestrutura (X_2, X_3, X_4). Além destas variáveis centrais a esta dissertação também foram utilizadas variáveis que contemplem outros aspectos do desempenho escolar dos alunos, conforme foi detalhado no referencial teórico. De acordo com o levantamento bibliográfico realizado, as novas variáveis a serem incluídas na estimação do modelo, está relacionada às outras influências educacionais, ou seja, renda, suporte familiar ou informações sociodemográficas dos alunos. Sendo assim, as variáveis selecionadas para se verificar o que de fato vem influenciando o processo de aprendizagem dos alunos, e que também servirão para a construção do modelo econométrico estão relacionadas no Quadro 7.

Para construir a variável Suporte familiar, foram agrupadas os construtos SFVA (Suporte Familiar na Visão do Aluno) e RPA (Relação com os Pais na Visão dos Alunos). Quando SFVA e RPA pertenciam à categoria "Grupo alto" a variável suporte familiar recebia a categorização "alto", do contrário, era categorizada como "baixo". As variáveis, Raça/Cor e Quantidade de Quartos, também receberam o mesmo tratamento, com exceção apenas para a idade. Quando os alunos forem de Raça/Cor não-branca " $C_3 = 1$ ", e quando for branca $C_3 = 0$. Já para a Quantidade de Quartos, a variável assume valor "1" quando o aluno possuir dois quartos ou mais em sua residência e "0" se possuir 1 quarto ou nenhum.

Estas variáveis *dummies* foram utilizadas com o intuito de observar o comportamento escolar do aluno, quando combinadas a outras variáveis

independentes, buscando uma estimação menos enviesada para o modelo, foi possível chegar à seguinte estimação:

(3)

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 C_1 + \beta_7 C_2 + \beta_8 C_3 + \beta_9 (X_1)^2 + \beta_{10} X_1 X_5 + \beta_{11} (X_1)^2 X_5 + \beta_{12} X_1 X_4 + \beta_{13} C_1 X_2 + \beta_{14} X_2 X_3 + \beta_{15} X_2 C_2 + \varepsilon$$

Quadro 7 – Descrição das variáveis a serem usadas no modelo econométrico

Variável	Descrição
Nota 2 (Y)	Variável dependente, segunda prova realizada ao fim do ano
Nota 1 (X_1)	Variável independente, primeira prova realizada no início do ano
Espaço Pedagógico (X_2)	Bibliotecas, Laboratórios, Quadras de esportes, Auditórios
Instalações de Higiene e Alimentação (X_3)	Banheiros, Bebedouros, Cantinas/Refeitórios
Computadores, Internet e Equipamentos (X_4)	Computadores, Internet, Máquinas copiadoras, Impressoras, Retroprojektor, Televisão, Linha telefônica, Aparelho de som
Idade (X_5)	Variável que representa a idade do indivíduo
Suporte Familiar (C_1)	Variável <i>dummy</i> SFVA e RPA que assume valor 1 quando o suporte familiar na visão do aluno é baixo e 0 quando for alto. O suporte familiar na visão do aluno é alto, se só se, SFVA e RPA forem altos, caso contrário, será considerado baixo.
Quantidade de quartos (C_2)	Variável <i>dummy</i> que assume valor 1 quando o aluno possui dois quartos ou mais em casa e 0 se possuir 1 quarto ou nenhum.
Raça (C_3)	Variável <i>dummy</i> que assume " $C_3 = 1$ " se o aluno for da raça não-branca e " $C_3 = 0$ " se for da raça branca

Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados Fundaj.

A referida estimação foi realizada em primeiro momento através da aplicação de uma equação de Regressão Linear Múltipla (Mínimos Quadrados Ordinários). No segundo momento uma análise gráfica foi feita, buscando entender a relação entre as variáveis explicativas e a variável resposta, resultando em um modelo com 38 parâmetros.

Por fim, o método de seleção de variáveis (algoritmo **Stepwise**⁴) utilizando o critério de informação de **Akaike**⁵ (AIC) foi utilizado afim de reduzir a dimensão do modelo, o que resultou em nosso modelo final com o total de 16 parâmetros.

⁴**Stepwise**:. No algoritmo Stepwise um teste F é utilizado, para seleção ou exclusão de variáveis de um modelo, verificando a importância das mesmas, por meio da sua significância estatística. Fonte: <http://www.portalaction.com.br/analise-de-regressao/4251-selecao-stepwise>.

⁵**Akaike(AIC)**:. O critério de informação de Akaike (AIC) desenvolvido a partir a distância de Kullback-Leibler (K-L), a qual é uma distância entre o modelo verdadeiro, que geralmente é uma abstração, e o modelo candidato, possui a finalidade de aproximar o modelo estimado o mais próximo da realidade. Fonte: http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0621277_10_cap_05.pdf.

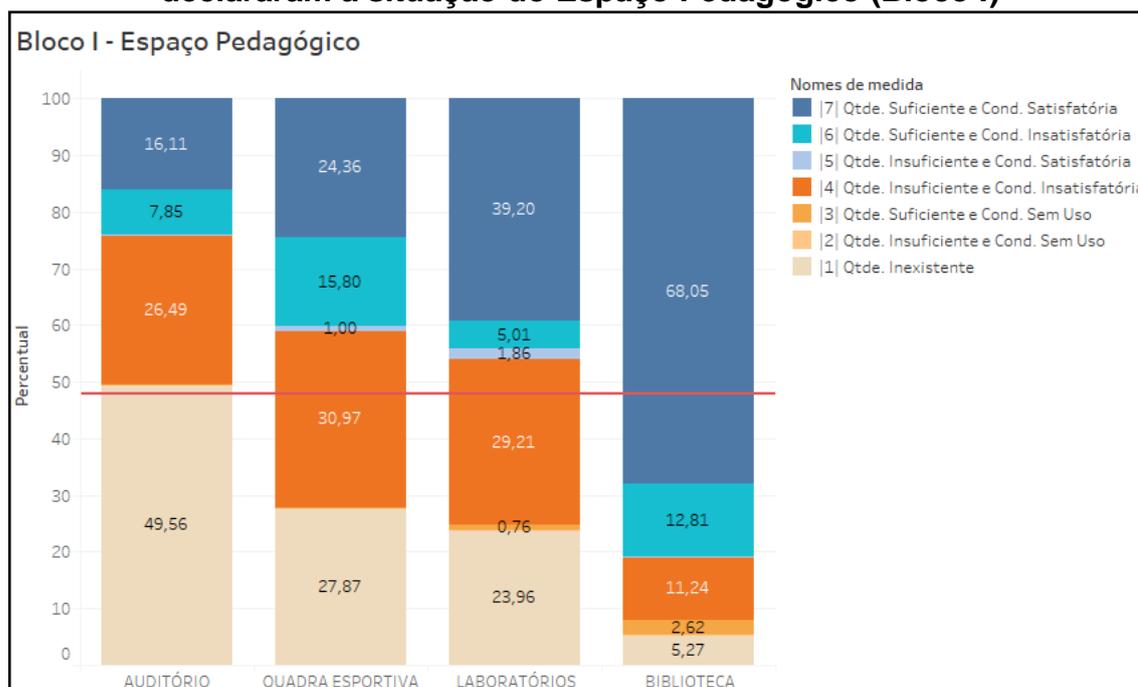
4. RESULTADOS

Uma vez especificado o modelo e definidas as variáveis, esta seção se destina inicialmente em apresentar, por meio de gráficos e tabelas, as estatísticas relacionadas à infraestrutura das escolas, destacando como elas estão equipadas em termos de espaço físico e dos serviços de utilidade pública disponíveis nesses locais. Em seguida, serão demonstrados os resultados finais das estimativas do modelo, bem como das interações entre as variáveis estudadas (Apêndice 2).

4.1 Dados da Infraestrutura Escolar na Amostra Estudada

O primeiro gráfico dessa seção (Gráfico I) apresenta o percentual médio de informações sobre a quantidade/qualidade das bibliotecas, laboratórios, quadra de esportes e auditório (Bloco – Espaço Pedagógico). Observando o gráfico e os valores em destaque, é possível perceber que no tocante à medida “Quantidade Suficiente/Condições Satisfatórias” as variáveis: biblioteca, laboratórios, quadra esportiva e auditório, apresentaram valores bem diferenciados. Cerca de 68,05% dos alunos da amostra em análise, estudam em escolas onde os diretores declararam que a quantidade de bibliotecas são suficientes e a qualidades delas são satisfatórias; essa mesma medida também se aplica na variável laboratórios, onde 39,20% dos entrevistados informaram que tanto o laboratório de ciências como o de informática, possuem quantidades suficientes com qualidades satisfatórias; Já para as variáveis quadra esportiva e auditório respectivamente, a medida em destaque foi “Quantidade Insuficiente/Condições Insatisfatórias”, com 30,97% para quadras esportivas e 26,49% para auditórios.

Gráfico 1
Percentual dos alunos que estudam em escolas onde os diretores
declararam a situação do Espaço Pedagógico (Bloco I)



Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados da Fundaj.

Esses resultados apresentados, positivos para as variáveis “bibliotecas” e “laboratórios”, e os negativos para “auditórios” e “quadras”, coincidem com as decisões tomadas pela política pública educacional do Pacto Pela Educação – PPE (2009), que teve por objetivo inicial priorizar a recuperação dos espaços físicos das escolas sucateadas, com ênfase na disponibilização de equipamentos como bibliotecas e laboratórios (ciências e informática), buscando atender a um padrão mínimo de funcionamento escolar. (SEPLAG, 2011).

Também é possível identificar de acordo com o gráfico, a partir da sua linha mediana, que aproximadamente 50% dos alunos da Rede Pública (Municipal e Estadual) da RMR, possuem os quatro espaços pedagógicos (biblioteca, laboratórios, quadra esportiva e auditório), ainda que essas condições sejam insatisfatórias com quantidades insuficientes como é o caso dos auditórios e quadras, onde 49,56% e 27,87% respectivamente, inexistem nas dependências da escola.

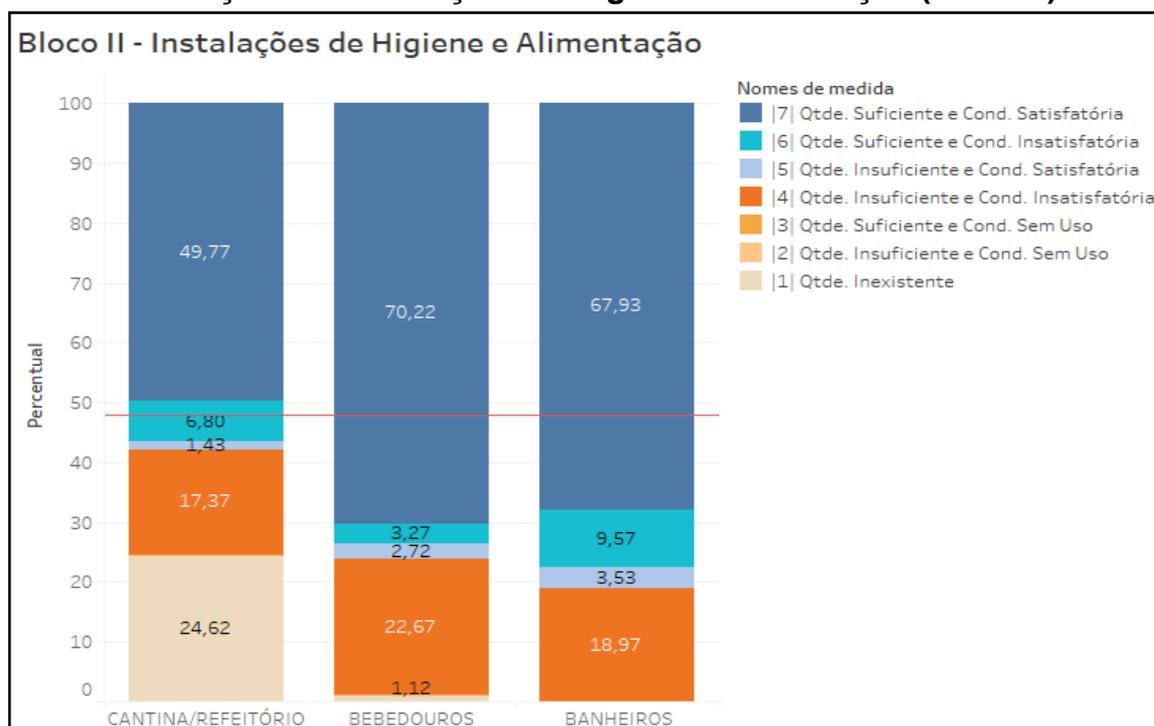
O gráfico 2 por sua vez, estruturado pelo Bloco - Instalações de Higiene e Alimentação (banheiros, bebedouros, cantinas/refeitórios), revela que 18,97% dos alunos possuem quantidades insuficientes de banheiros e que as condições de uso

desses são insatisfatórias. Ou seja, um percentual razoável das escolas não é provido de uma quantidade satisfatória desse equipamento em condições adequadas. Considerando que se tratam de instalações básicas, esse percentual ainda é considerado alto, em virtude de sua grande utilidade no ambiente escolar, tanto por parte dos alunos como dos professores. A presença de bebedouros também é expressiva, embora, 22,67% considerem que a quantidade e as condições ainda são insuficientes nas escolas. No tocante a variável cantinas/refeitórios, o referido gráfico apontou que 49,77% possuem instalações desse tipo, em condições satisfatórias e em quantidades suficientes e apenas 17,37% informaram que não, que as quantidades/condições são sim, insuficientes e insatisfatórias.

De acordo com a Resolução nº. 216 de 15 de setembro de 2004, que dispõe sobre as boas práticas para o serviço de alimentação, bem como da preparação dos alimentos, limpeza, manutenção desses ambientes, as escolas devem se adequar a tais exigências para atender aos princípios legais. Fatores como merenda escolar, cozinhas, refeitórios, cantinas também foram tópicos destacados como relevantes para uma composição de uma estrutura básica escolar de acordo com o Censo Escolar (2006).

Mesmo sendo alvo de legislações, por se tratar de um requisito básico na composição da estrutura escolar, os referidos equipamentos ainda carecem de muita atenção por parte dos formuladores das políticas públicas no quesito melhoria da qualidade, pois, o que se percebe, é uma grande preocupação em oferecer o espaço, mas pouco esforço para mantê-lo nas condições de uso.

Gráfico 2
Percentual dos alunos que estudam em escolas onde os diretores declararam a situação das instalações de higiene e alimentação (Bloco II)

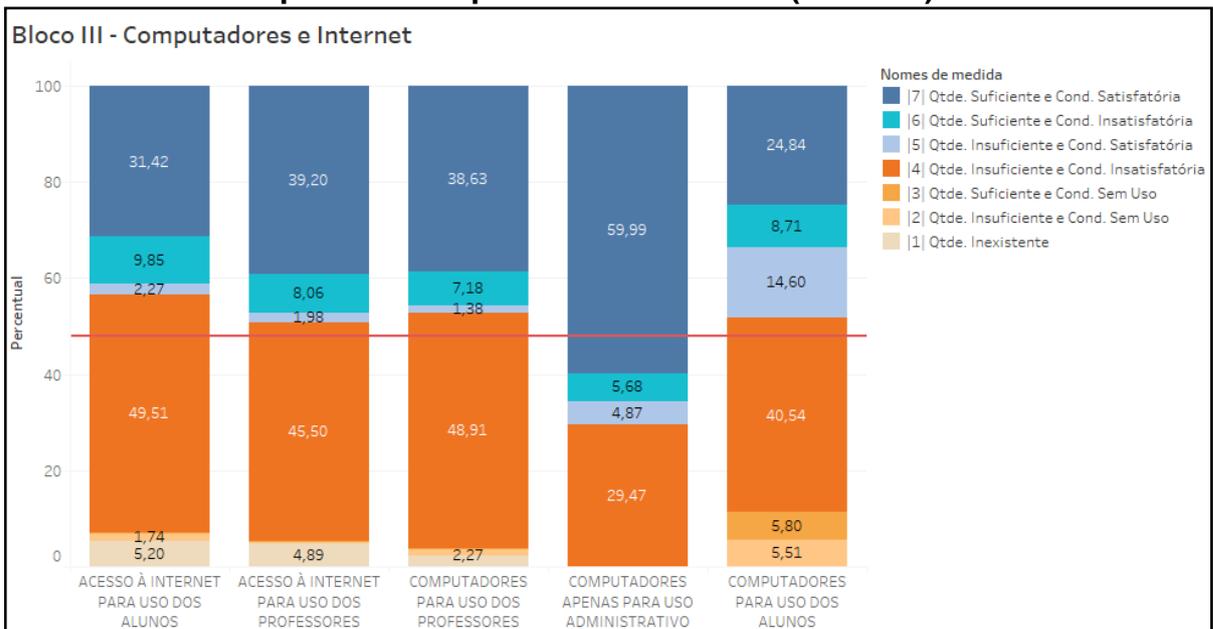


Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados da Fundaj.

Os gráficos seguintes (Gráfico 3 e Gráfico 4) relacionam as variáveis contidas no BLOCO III (Computadores, Internet, Máquinas copiadoras, Impressoras, Retroprojeto, Televisão, Linha telefônica, Aparelho de som). Para melhor compreensão, as variáveis foram separadas em dois grupos distintos, sendo o primeiro compreendido por computadores e internet e o segundo por equipamentos. É importante ressaltar que a disponibilização desses equipamentos eletrônicos dentro do ambiente escolar, tem o objetivo de auxiliar o aluno em seu processo de aprendizado, ilustrando os conhecimentos teóricos de uma maneira mais interativa e prática, gerando uma alternativa adicional à figura do professor na transmissão de informações e conhecimentos para os alunos (FUNDAJ, 2009, p.34).

O Gráfico 3, compreendido pelo primeiro grupo, traz a disponibilidade de computadores e internet tanto para uso dos alunos como para os professores, e os resultados apresentados mostram que, as variáveis (acesso à internet e uso dos computadores), tiveram quantidades insatisfatórias com condições insuficientes em todos os seus itens, com exceção apenas para a variável “computadores para uso administrativo”, com quantidades/qualidades acima de 50%.

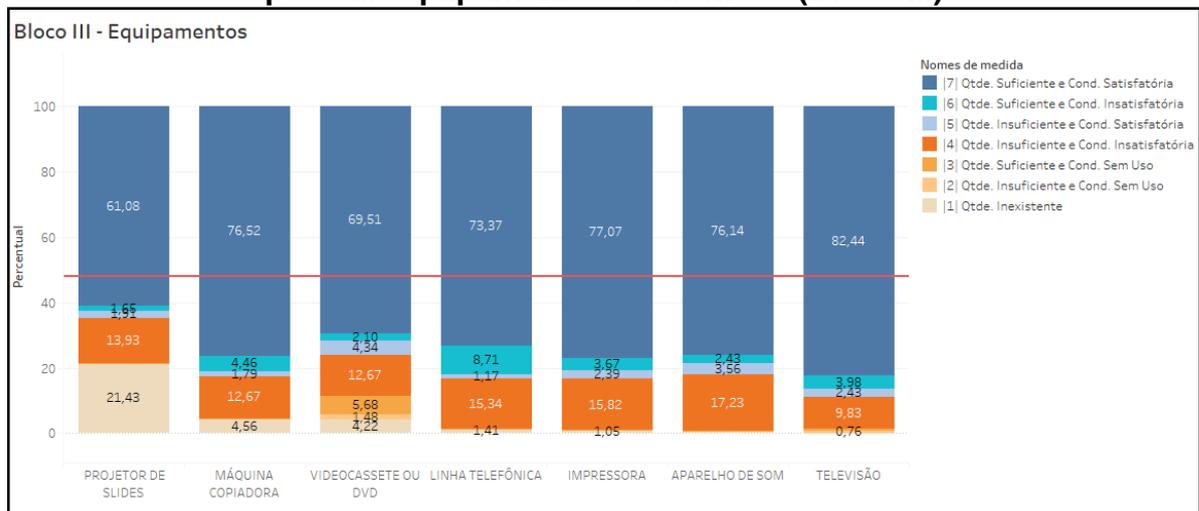
Gráfico 3
Percentual dos alunos que estudam em escolas onde os diretores declararam possuir computadores e internet (Bloco III)



Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados da Fundaj.

Por sua vez, no Gráfico 4, composto pelo grupo dos equipamentos, verificou-se que todos os itens elencados, tiveram quantidades satisfatórias e condições suficientes, ou seja, é comum a presença de máquinas copiadoras, impressoras, DVD's, TV's e demais equipamentos em condições de usabilidade no ambiente escolar como apresenta o gráfico abaixo.

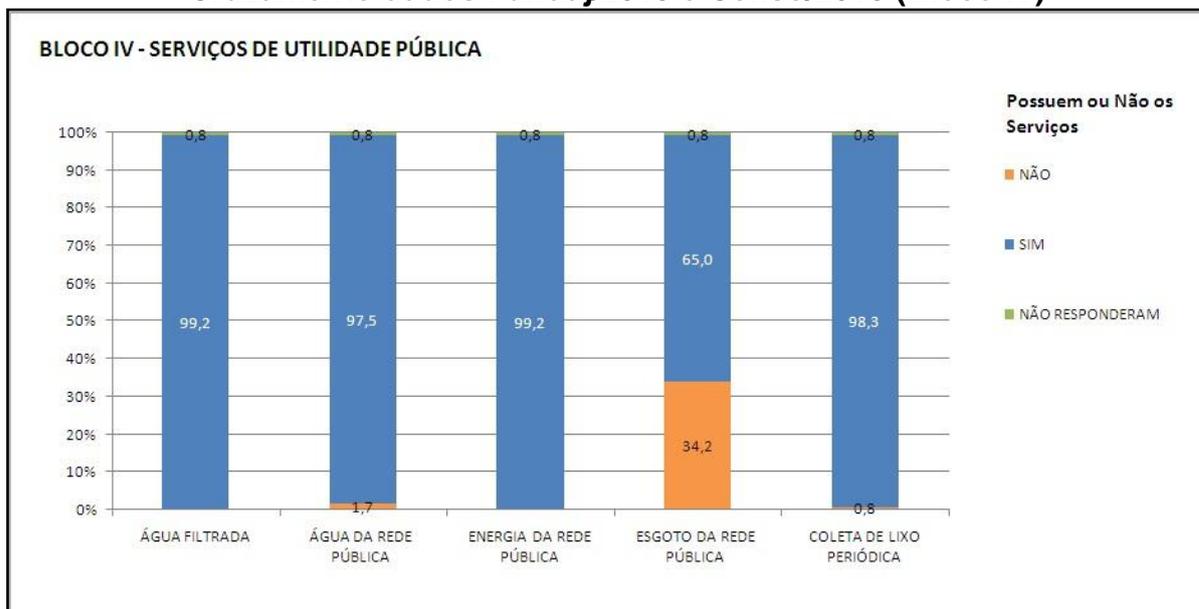
Gráfico 4
Percentual dos alunos que estudam em escolas onde os diretores declararam possuir equipamentos eletrônicos (Bloco III)



Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados da Fundaj.

Por fim, no último bloco (serviços de utilidade pública) relacionado às variáveis de infraestrutura escolar, Gráfico 5, buscou-se avaliar através do cruzamento realizado com o CENSO/2013, a existência ou não, de serviços como abastecimento de água encanada e filtrada, energia elétrica, esgoto sanitário e coleta de lixo, nas escolas da Rede Pública.

Gráfico 5
Cruzamento dados Fundaj/2013 e Censo/2013 (Bloco IV)



Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados da Fundaj.

O que se pôde perceber através do gráfico acima é que do total das 120 escolas da amostra, quase 100% delas desfrutam em suas dependências, dos serviços básicos de utilidade pública, ou seja, dispõem de abastecimento de água encanada e filtrada, energia elétrica e coleta de lixo, com exceção apenas da variável “Esgoto da Rede Pública”, onde 34,2% escolas afirmaram não possuir acesso à rede pública de esgoto. Esse último dado destaca uma realidade um pouco preocupante, em virtude de ser uma área urbana e não rural, onde os recursos são mais acessíveis de um modo geral e possuem uma estrutura político-administrativa mais organizada.

4.2 Variáveis de Controle Utilizadas

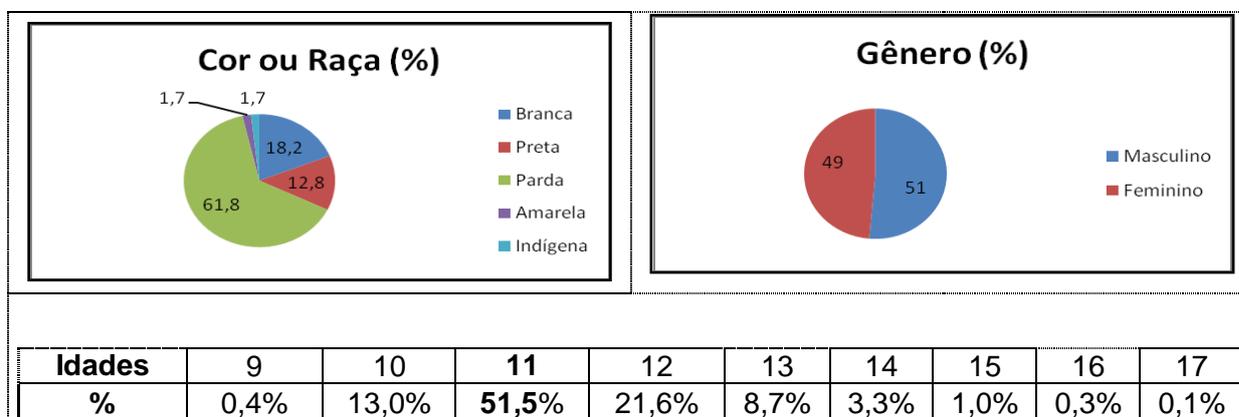
Esta seção traz informações relativas a outras influências educacionais como, estrutura familiar do aluno e o perfil socioeconômico do mesmo e de como essas variáveis afetam o seu rendimento escolar.

Para realização dessa análise, investigou-se a relação do suporte familiar na perspectiva do aluno. De acordo com os dados (Anexo A2), a presença materna, é a figura familiar mais presente na vida do aluno, seja em um contexto de alto suporte familiar (Grupo Alto – GA)⁶, com 86% de participação, ou, com suporte familiar menos favorável (Grupo Baixo - GB), com 78,5%. Em ambos os casos, a mãe é a representante mais frequente.

Embora a diferença de valores entre os alunos com alto e baixo suporte familiar não seja expressiva, o Grupo Alto (GA) registrou percentuais mais elevados para a opção “sempre ou quase sempre” nas respostas dadas pelo estudante em relação à participação da mãe, ou seja, mães do Grupo Alto, sempre ou quase sempre, frequentam as reuniões escolares, conversam sobre o que acontece na escola e ajudam os filhos a fazer a lição de casa. Essa mesma proporção se torna inversa quando se trata da participação dos pais na vida escolar do aluno, onde os mesmos “nunca ou quase nunca” podem estar presentes, na visão dos alunos.

Referente ao perfil dos alunos e ao percentual médio dos que compõe a amostra, o quadro abaixo destacou que, 51% dos estudantes são do sexo masculino, 61,8% se declararam pardos e 51,5% estão no 6º ano do Ensino fundamental com idade de 11 anos, idade adequada para esta série.

Quadro 8 – Perfil dos Alunos por Idades, Cor/Raça e Gênero

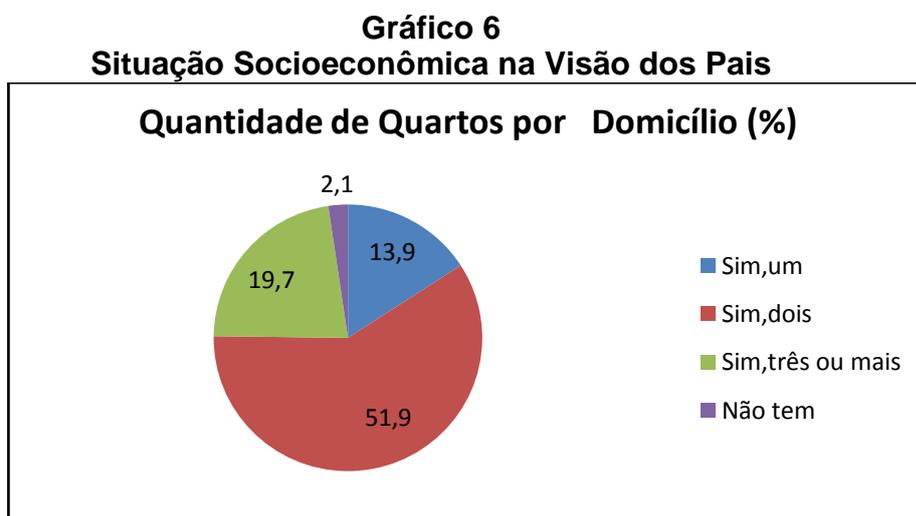


Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados da Fundaj.

⁵Grupo Alto – GA: Concentra estudantes com uma situação mais elevada tanto de acompanhamento nos estudos, quanto de relação com os pais ou responsáveis, com 55,35%; Grupo Baixo – GB: Concentra os alunos com uma situação menos favorável, inversa ao GA, com 44,64%. Fonte: A medida do capital cultural familiar no desempenho escolar. 18º Congresso Brasileiro de Sociologia, 2017, Brasília

Para avaliar a situação socioeconômica da vida do aluno, foi realizado o teste *t-student* para comparação das médias de cada variável apresentada no Quadro 6. Dentre as variáveis que apresentaram maior significância estatística destacaram-se: “quantidade de quartos” e se o aluno “possui ou não empregada doméstica”. Após a identificação dessas variáveis um processo de estimação foi feito utilizando cada uma delas como *proxy* do nível socioeconômico, retornando com o melhor resultado “quantidade de quartos”, sendo esta a variável escolhida.

Analisando a referida variável de acordo com Gráfico 6, observa-se que apenas pouco mais de 50% dos alunos dispõe de dois quartos em sua residência, e 13,9% ainda dividem o quarto com outros membros da família. Em razão de estarmos falando de um quesito básico, em uma região relativamente desenvolvida e urbanizada (Recife), tal informação tem impacto preocupante não apenas na vida dessa família, como também e principalmente no processo de formação e aprendizado desse aluno.



Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados da Fundaj.

4.3 Interpretação do Modelo Econométrico

A nota 1 (primeira avaliação) possui uma relação polinomial com a nota 2 (segunda avaliação) e de formato côncavo, ou seja, para quem tirou notas baixas na nota 1 a tendência é que a nota 2 não mude muito, mas, à medida que a nota na primeira avaliação aumenta, a segunda nota tende a diminuir. Essa relação se torna ainda mais evidente quando a idade do aluno é avançada, (alunos que se encontram em situação de distorção idade-série), já que a variável idade faz produto com o termo linear e quadrático da Nota1. Além disso, o termo linear da nota1 ainda possui

um cruzamento com o bloco de infraestrutura referente aos equipamentos de informática, o que diminui essa defasagem. Dessa maneira, para medir o efeito individual das variáveis explicativas em relação à Nota 2 calculou-se o efeito marginal dos dados. Para a nota 1 obteve-se,

$$\frac{\partial y}{\partial x_1} = -1,338 + 0,05 x_4 + 0,05 x_1 - 0,004 x_1 x_5 + 0,088 x_5$$

Considerando que as médias para x_1 , x_4 e x_5 são respectivamente 42,339; 5,796 e 11,325, e aplicando-se os referidos valores na equação acima, se obteve como resultado 0,1472433, ou seja, na média o efeito marginal da Nota 1 sobre o desempenho final do aluno (Nota 2) é positivo.

Já para o produto do termo linear da nota1 com o bloco de equipamentos de informática, têm-se que:

$$\frac{\partial^2 y}{\partial x_1 \partial x_4} = 0,05$$

Assim, observa-se que independente da idade ou Nota 1, quanto melhor for a infraestrutura melhor será a Nota 2. Entretanto, observa-se que o investimento em equipamentos de informática diminui o efeito negativo do *background* escolar (bagagem progressa do aluno antes da primeira prova).

Para a idade, tem-se que,

$$\frac{\partial y}{\partial x_5} = -0,002 x_1^2 + 0,088 x_1 - 2,262 \Rightarrow \frac{\partial x_5}{\partial y} < 0, \forall x_1$$

A relação da idade com a nota 2 forma uma parábola em função da nota 1, sendo assim, como a nota 1 varia de 0 a 100 a derivada nunca irá alcançar valores positivos.

Dentre as variáveis de infraestrutura (Espaço Pedagógico, Higiene e Alimentação e Equipamento de Informática) todas apresentam estimativas positivas, quando interagem com alguma outra variável explicativa (Suporte Familiar, Renda e Nota 1), sendo assim, o efeito individual de cada variável de infraestrutura está condicionado a alguma outra variável. Computando as derivadas parciais tem-se:

$$\frac{\partial y}{\partial x_2} = -3,121 + 0,436x_3 + 0,945c_2 - 0,652c_1$$

$$\frac{\partial y}{\partial x_3} = -2,209 + 0,436x_2$$

$$\frac{\partial y}{\partial x_4} = -1,194 + 0,05x_1$$

Verifica-se para o bloco de espaço pedagógico (x_2) que, para o acréscimo de uma unidade desta variável o desempenho do aluno abaixa em -3,121, contudo, este efeito pode mudar de acordo com as outras variáveis. Para esta análise a seguinte inequação será estudada:

$$\frac{\partial y}{\partial x_2} > 0$$

O que implica em:

$$x_3 > \frac{0,652c_1 - 0,945c_2 + 3,121}{0,436}$$

Sendo assim, a desigualdade vale se:

$$c_1 = 1 \text{ e } c_2 = 1 \rightarrow x_3 > 6,486 \text{ (a)}$$

$$c_1 = 1 \text{ e } c_2 = 0 \rightarrow x_3 > 8,654$$

$$c_1 = 0 \text{ e } c_2 = 0 \rightarrow x_3 > 7,158$$

$$c_1 = 0 \text{ e } c_2 = 1 \rightarrow x_3 > 4,991 \text{ (b)}$$

Logo, para os casos (a) e (b), quão melhor for à estrutura referente ao espaço pedagógico, ou seja, quanto melhor forem as bibliotecas, os laboratórios, auditórios e quadras esportivas, maiores serão os resultados no desempenho do aluno na Nota 2. Entretanto, observa-se para o caso (a), os alunos com baixo suporte familiar e melhor situação econômica somente vão se beneficiar da melhoria do espaço pedagógico se já estiverem com boa infraestrutura de Higiene e Alimentação. Já para os demais casos o que se percebe é, alunos com baixa renda não usufruem do espaço como os demais dos casos *a* e *b*.

Para o bloco das instalações de Higiene e Alimentação a interpretação é similar, mas agora o efeito negativo de Higiene e Alimentação (X_3) é reduzido por Espaço Pedagógico (X_2), ou seja, para que os espaços de Higiene e Alimentação influenciem positivamente o desempenho dos alunos, se faz necessário que haja um investimento em paralelo no Espaço Pedagógico escolar, demonstrando a necessidade de melhoria simultânea nos equipamentos de infraestrutura e não apenas de maneira isolada.

$$\frac{\partial y}{\partial x_3} > 0 \text{ se, e somente se, } x_2 > 5,067$$

Dessa maneira as instalações de higiene e alimentação terão efeito positivo sobre o desempenho do aluno caso o espaço pedagógico alcance valores maiores que 5,067.

Já para o bloco dos equipamentos de informática (Computadores, Internet, máquinas copiadoras, TV, Telefones e impressoras), à medida que a Nota 1 aumenta, o investimento nesses equipamentos aumenta o resultado da Nota 2. Daí segue-se para análise de:

$$\frac{\partial y}{\partial x_4} > 0 \Rightarrow -1,194 + 0,05x_1 > 0$$

Onde, a desigualdade é verdade quando:

$$x_1 > 23,88$$

Sendo assim, quando o aluno atinge Nota 1 maior que 23,88 o efeito referente aos equipamentos de informática e seus derivados sobre o desempenho final (Nota 2) do aluno torna-se positivo.

Realizando o procedimento anterior para as variáveis categóricas temos o seguinte resultado:

$$\frac{\partial y}{\partial c_1} = 3,557 - 0,652x_2 \text{ se } c_1 = 1$$

$$\frac{\partial y}{\partial c_2} = -3,189 + 0,945x_2 \text{ se } c_2 = 1$$

$$\frac{\partial y}{\partial c_3} = 0,324 \text{ se } c_3 = 1$$

Se o aluno possui um suporte familiar baixo então, o intercepto será acrescido de 3,557, entretanto, como ela faz produto com x_2 , seu efeito não será positivo e sim, negativo. Além disso, seu efeito é amplificado a depender do espaço pedagógico oferecido pela escola. Sendo assim, compreende-se que, ainda que o aluno estude em uma escola com uma infraestrutura equipada, esse, caso possua um baixo suporte familiar, não irá usufruir dos mesmos, gerando um impacto negativo em seu desempenho acadêmico e conseqüentemente em sua avaliação final.

No tocante à variável proxy para a renda, têm-se que, quando o número de quartos da moradia do aluno é maior ou igual a dois, a Nota 2 do aluno é aumentada a partir de valores maiores que 3,375 referente ao espaço pedagógico. Ou seja, alunos que possuem uma boa situação econômica familiar tendem a aproveitar melhor o espaço pedagógico das escolas. Já para alunos de raça/cor não branca a nota na avaliação 2 aumenta em 0,324, contudo, este aumento não é significativo (p-valor = 0,59).

5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

O presente estudo teve por objetivo analisar até que ponto a infraestrutura escolar afeta o ganho de conhecimento dos alunos, a partir do caso particular da rede pública de ensino do Recife. Com esses resultados, pretende-se contribuir para a continuidade das pesquisas sobre o papel da infraestrutura escolar no processo de aprendizagem do aluno, bem como servir de evidência empírica para gestores públicos no processo de formulação das políticas públicas educacionais. Embora não haja um consenso por parte da literatura, o estudo realizado por meio da meta-análise indica que a infraestrutura escolar se constitui como uma ferramenta importante para o desenvolvimento escolar dos alunos.

Para o alcance desse objetivo foram estruturados três novos blocos de variáveis relacionadas à infraestrutura escolar: a) Bloco I - Espaço pedagógico; b) Bloco II - Instalações de higiene e alimentação; c) Bloco III - Computadores e internet. Após a estruturação das variáveis, as análises foram divididas em três momentos: em primeiro lugar foi observado através da estatística descritiva à situação da infraestrutura das 120 escolas, o suporte familiar e por fim o perfil socioeconômico e sociodemográfico desses estudantes. Na sequência foi tratada a relação do ganho de conhecimento do aluno sobre o efeito da infraestrutura, através da aplicação de uma equação de Regressão Linear Múltipla (Mínimos Quadrados Ordinários). No terceiro momento uma análise gráfica foi feita, buscando entender a relação entre as variáveis explicativas e a variável resposta, o que resultou em nosso modelo final com o total de 16 parâmetros.

Os resultados mostram que o indicador de infraestrutura apresenta estimativas positivas, quando interagem com alguma outra variável explicativa (Suporte Familiar e Renda), sendo assim, o efeito individual dos blocos I, II e III de infraestrutura, está condicionado a outras variáveis. Esses resultados corroboram com o estudo realizado por Coleman (1966), *Equality of educational opportunity*, chegando à conclusão que o fator causal do desempenho dos alunos, estava relacionado ao perfil familiar. De acordo com seu estudo, famílias de maior poder aquisitivo, com boa formação, presentes na vida escolar da criança, propiciam melhor aproveitamento do espaço escolar, inclusive da infraestrutura.

Avaliando a influência do Espaço Pedagógico no rendimento escolar dos alunos, verificou-se que esses espaços só influenciam positivamente o estudante, quando este em primeiro lugar dispõe de uma condição financeira mais elevada e em seguida possua um bom suporte familiar. Quando essas condições são atendidas (suporte familiar alto e condições financeiras elevadas) os equipamentos de bibliotecas, laboratórios, quadras de esportes e auditórios, influenciam positivamente o desempenho escolar do aluno. Do contrário (suporte familiar baixo e condições financeiras inferiores), ainda que a escola ofereça tais espaços o aproveitamento por parte desse aluno será defasado, quando comparado a primeira situação.

No tocante as Instalações de Higiene e Alimentação, observa-se uma relação de interdependência com o Espaço Pedagógico, ou seja, para que os espaços de Higiene e Alimentação (Banheiros, Bebedouros, Cantinas/Refeitórios) influenciem positivamente o desempenho dos alunos, se faz necessário que haja um investimento em paralelo no Espaço Pedagógico escolar, demonstrando a necessidade de melhoria simultânea em ambos equipamentos e não apenas de maneira isolada.

Em se tratando dos Equipamentos de Informática (Computadores, Internet, máquinas copiadoras, TV, Telefones e impressoras), os dados revelam que, este, diferentemente dos outros blocos, para produzir uma melhoria curricular positiva, irá depender minimamente, da participação e do interesse do aluno pela escola. Ou seja, investimentos direcionados a esse rol de tecnologias se apresentam como uma alternativa “simples” e “rápida” para se obter melhores resultados, seja em avaliações internas ou em testes padronizados, fazendo desse equipamento um dos principais alvos no processo de elaboração e planejamento das políticas públicas educacionais. Esse entendimento ainda se alinha com Glewwe (2013), de acordo com a sua pesquisa, tal componente quando empregado no contexto escolar, melhora o rendimento cognitivo dos estudantes e conseqüentemente o seu desempenho.

Sendo assim, é possível perceber que não há por parte da própria literatura um consenso sobre a importância, e nem o impacto, de cada uma dessas variáveis no tocante ao aprendizado do aluno. O que há na verdade é uma compreensão, com base nos estudos feitos, de que a infraestrutura se constitui como uma ferramenta

importante para o desenvolvimento escolar dos alunos, fazendo dela uma pauta recorrente na formulação de políticas públicas. Ainda de acordo com Glewwe (2013), Isso se dá muito provavelmente, em virtude da abordagem empírica escolhida nestas pesquisas, o que acaba afetando os seus resultados e no caso da infraestrutura, compreende-se que, em muitos pontos, os estudos empíricos não levam a conclusões definitivas sobre a sua importância (ou não).

Dessa maneira, mesmo que os resultados aqui apresentados sejam de relevância acadêmica, melhorias no modelo econométrico podem ser implementadas, com o intuito de resolver as possíveis falhas existentes entre a variável resposta e as variáveis explicativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERNAZ, Ângela; FERREIRA, Francisco H. G.; FRANCO, Creso. **Qualidade e equidade na educação fundamental brasileira**. *Texto para Discussão nº 455*. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2002.

ANDRADE, Dalton F. de; TAVARES, Heliton R.; VALLE, Raquel da C. **Teoria de Resposta ao Item: conceitos e aplicações**. São Paulo: Associação Brasileira de Estatística - ABE, 2000.

ANTUNES, Celso. **Novas maneira de ensinar, novas formas de aprender**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

AZANHA, José Mario Pires. **Democratização do ensino: vicissitudes da idéia no ensino paulista**. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 30, n. 02, p. 335-344, mai./ago. 2004.

BARBOSA, Maria Eugênia F.; FERNANDES, Cristiano. **A escola brasileira faz diferença? Uma investigação dos efeitos da escola na proficiência em matemática dos alunos da 4ª série**. In: FRANCO, Creso (Org.). *Avaliação, ciclos e promoção na educação*. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 121-153.

BARBOSA, Maria Carmem Silveira; HORN, Maria da Graça Souza. **Organização do espaço e do tempo na escola infantil**. In: CRAIDY, Carmem (Org.). *Educação infantil: pra que te quero?* Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 67-79

BEATON, Albert E.; ALLEN, Nancy L. **Interpreting scales through scale anchoring**. *Journal of Educational Statistics*, v. 17, p. 191-204, 1992.

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento - **Infraestructura Escolar y Aprendizajes en la Educación Básica Latinoamericana: Un análisis a partir del SERCE - 2011** Disponível em < <http://www.iadb.org/pt/noticias/artigos/2011-10-18/infraestructura-escolar-e-reducacionais-america-latina,9615.html> > .

BOBBIO, Norberto. **A era dos direitos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

BONTORIM MAURIA BELTRAME ; MOURA, G. R. S. . **Edificações escolares: infra-estrutura necessária ao processo de ensino e aprendizagem**. *Travessias (UNIOESTE. Online)*, v. 3, p. 1-15, 2009.

BRASIL. **Padrões Mínimos de Qualidade do Ambiente Escolar**, Fundo de Fortalecimento da Escola FUNDESCOLA / MEC.2006.

_____. **Decreto nº 5296, de 2 de dezembro de 2004**. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL-ato2004>>. Acesso em: 5 junho. 2017.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil**, 1988. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 5 junho. 2017.

BRADLEY, R. H et al. (1998). Home environment and school performance: a ten-year follow-up and examination of three models of environmental action. **Child Development**, 59, p. 852-867. In: A medida do capital cultural familiar no desempenho escolar – 18º Congresso Brasileiro de Sociologia.

BUCHMANN, C.; HANNUM, E. **Education and stratification in developing countries: a review of theories and research**. *Review of Sociology*, v. 27, p. 77-102, 2001.

CARVALHO, José Sérgio Fonseca. **Democratização do ensino**. revisitado. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 30, n. 02, p. 327-334, mai./ago. 2004.

CASTRO, Cláudio de Moura; FLETCHER, Philip. **A escola que os brasileiros frequentaram em 1985**. Rio de Janeiro: Ipea, Iplan, 1986.

CAVALCANTI, L.S. **geografia e práticas de ensino**. Goiânia: Alternativa, p.31-32, 2002.

CERQUEIRA, C. A.; SAWYER, D. R. O. T. **Tipologia dos estabelecimentos escolares brasileiros**. *Revista brasileira de Estudos Populacionais*, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 53-67, jan./jun. 2007.

COLEMAN, J. S.; CAMPBELL, E. Q. (1966). **Equality of Educational Opportunity**. Washington DC: US Government Printing Office. In: A medida do capital cultural familiar no desempenho escolar – 18º Congresso Brasileiro de Sociologia.

CONNORS, L. J.; EPSTEIN, J.L. (1995). Parent and school partnerships. In: M. A. Bornstein (Ed.) **Handbook of parenting**. Vol.4, Applied and practical parenting. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, p.437-458. In: A medida do capital cultural familiar no desempenho escolar – 18º Congresso Brasileiro de Sociologia.

CUESTA, Ana; GLEWWE, Paul; KRAUSE, Brooke. **School infrastructure and educational outcomes: A literature review, with special reference to Latin America**. *Economia*, v. 17, n. 1, p. 95-130, 2016.

DAVIS, Claudia. OLIVEIRA, Zilma. **Psicologia na educação**. São Paulo: Cortez, 1993.

DESSEN, M. A.; POLONIA, A. C. (2007). A família e a escola como contextos de desenvolvimento humano. **Paideia – Cadernos de Psicologia e Educação**, 17,36, p. 21-32. In: A medida do capital cultural familiar no desempenho escolar – 18º Congresso Brasileiro de Sociologia.

DEARING, E. et al. (2006). Family involvement in school and low-income children's literacy: Longitudinal Associations between and within families. **Journal of Educational Psychology**, vol.98(4), p.653-664.in: A medida do capital cultural familiar no desempenho escolar – 18º Congresso Brasileiro de Sociologia.

DUARTE, Jesús; GARGIULO, Carlos; MORENO, Martín. **School infrastructure and learning in Latin American elementary education: an analysis based on the Serce.** *Inter-American Development Bank*, 2011.

DIDONET, Vital, 2002, texto **programa Salto para o Futuro, Escola do sonho á realidade, Padrões mínimos de qualidade do ambiente escolar.** in: <http://cdnbi.tv escola.org.br/resources/VMSResources/contents/document/publication sSeries/122307Aescolaqueremos.pdf>. acesso em 23/03/2018.

DING, W AND LEHRER, S. F. **Do peers affect student achievement in china's secondary schools? The Review of Economics and Statistics**, v. 89(2), p. 300-312, May, 2007. In: RAPOSO, Isabel Pessoa de Arruda. O papel da rede de amizades e da formação aleatória de turmas por faixa etária sobre o desempenho escolar. Recife: UFPE, 2015.

EDUCAÇÃO, Todos Pela, 2016. **Taxa de conclusão do Ensino Médio aos 19 anos aumenta 15 pontos percentuais em dez anos - Reportagens TPE.** in: <https://www.todospelaeducacao.org.br/reportagens-tpe/36965/em-uma-decada-taxa-de-conclusao-do-ensino-fundamental-cresce-15-pontos-percentuais/>. Acesso em 23/04/2018.

FLETCHER, Philip R. **À procura do ensino eficaz.** Relatório técnico. Departamento de Avaliação da Educação Básica. Brasília: MEC-Daeb, 1998.

FORNEIRO, Lina Iglesias. **A Organização dos Espaços na Educação Infantil.** In: ZABALZA, Miguel A. Qualidade em educação infantil. Tradução Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artmed, 1998.

FUNDAÇÃO JOAQUIM NABUCO. Coordenação de Estudos Econômicos e Populacionais. (2013). **Acompanhamento longitudinal do desempenho escolar de alunos da rede pública de ensino fundamental do Recife.**

_____. **Eficiência Educacional das Escolas Públicas do Ensino Fundamental do São Francisco Pernambucano: Uma Avaliação a partir da Técnica de Análise Envoltória de Dados, 2009.**

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GLEWWE, ET AL. (2013). Education Policy in Developing Countries. **The University of Chicago Press.** Citado em: "O Impacto da Infraestrutura Escolar no Rendimento dos Alunos" (2014).

GROSSI, E. **Como areia no alicerce:** ciclos escolares. São Paulo: Paz e Terra, 2004.

HANUSHEK, Eric A.; WOESSMANN, Ludger. **School resources and student achievement: A review of cross-country economic research.** In: **Cognitive Abilities and Educational Outcomes.** Springer, Cham, 2017. p. 149-171.

HARRIS, J. R. **Where is the child's environment? A group socialization theory of development.** *Psychological Review*, v. 102(3), p. 458-489, 1995. In: O papel da rede de amizades e da formação aleatória de turmas por faixa etária sobre o desempenho escolar.

HATTIE, John. **Visible learning.** A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. London and New York: Routledge, Taylor & Francis Group, 2009.

HORN, Maria da Graça de Souza. Sabores, cores, sons, aromas. **A organização dos espaços na educação infantil.** Porto Alegre: Artmed, 2004.

JESUS, Girlene Ribeiro de; Laros, Jacob Arie. **Eficácia escolar: regressão multinível com dados de avaliação em larga escala.** *Avaliação Psicológica*, v. 3, n. 2. Porto Alegre, nov. 2004, p. 21-31.

KLEIN, R. **Utilização da Teoria de Resposta ao Item no Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb).** *Ensaio*, Rio de Janeiro, v. 40, n. 11, p. 283-296, 2003.

KRAMER, Sônia. **Com a pré-escola nas mãos.** São Paulo: Ática, 2000.

LEE, V. L. **Utilização de modelos lineares hierárquicos lineares para estudar contextos sociais: o caso dos efeitos da escola.** In: BROOKE, Nigel; SOARES, José Francisco (Ed.). *Pesquisa em eficácia escolar: origem e trajetórias.* Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2008. p. 273-296.

LEAL, Adílio Alves; FONSECA, Gildete Soares. (2008), **Território: Categoria geográfica das múltiplas perspectivas**, trabalho apresentado no XV Encontro Nacional de Geógrafos, São Paulo.

MELO, PATRICIA & CAMPOS, LUÍS & CAMBOIM, MICHELA & RAPOSO, ISABEL. (2017). **A medida do capital cultural familiar no desempenho escolar.** 18º Congresso Brasileiro de Sociologia, 2017, Brasília. Que sociologias fazemos? Interfaces com os contextos locais, nacionais e globais. Brasília: Universidade de Brasília, 2017. 1. 23.

MANSKI, C. F. Identification of endogenous social effects: the reflection problem. **The Review of Economic Studies**, v. 60(3), p. 531-542, Jul., 1993. In: : O papel da rede de amizades e da formação aleatória de turmas por faixa etária sobre o desempenho escolar.

MARTORELL, Paco; STANGE, Kevin; MCFARLIN JR, Isaac. **Investing in schools: capital spending, facility conditions, and student achievement.** *Journal of Public Economics*, v. 140, p. 13-29, 2016.

OLIVEIRA, Marcos Ruben de; LAROS, Jacob Arie. **Construtos mensurados no Censo Escolar 2002 – Ensino Fundamental.** *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, v. 5, n. 2e, 2007.

PATACCHINI, E, RAINONE, E AND ZENOU, Y. **Dynamic aspects of teenage friendships and educational attainment,** *CEPR Discussion Paper 8223*, 2011. In:

O papel da rede de amizades e da formação aleatória de turmas por faixa etária sobre o desempenho escolar.

PINTO, C. C. X. **Semiparametric estimation of peer effects**. 2008. Tese de Doutorado - University of California, Berkeley. In: O papel da rede de amizades e da formação aleatória de turmas por faixa etária sobre o desempenho escolar.

PNE. **Observatório do – Estratégias do Plano Nacional da Educação – MEC/Inep/Deed/Censo Escolar**. Recife: 2015. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/metas-pne/7-aprendizado-adequado-fluxo-adequado/estrategias/7-18-infraestrutura>>. Acesso em 08 de junho de 2017.

QEDU, Use dados. **Transforme a educação – Matrículas e Infraestrutura**, 2011. Disponível em:<http://www.qedu.org.br/estado/117-pernambuco/censo-escolar?year=2011&localization=0&dependence=0&education_stage=0&item=servicos> Acessado em 25/07/2017 às 17:03.

RECIFE. **Prefeitura. A cidade do Recife**. Disponível em:<http://geo.dieese.org.br/recife/perfil_territorio.php?area=2> Acessado em 20/07/2017 às 17:43.

RODRIGUES, Margarida Maria Mariana. **Instrumentos de avaliação educacional: uma visão pedagógica e psicométrica integradas, estudo das provas do Saeb Est. Aval. Educ.**, São Paulo, v. 24, n. 54, p. 78-99, jan./abr. 2013 99 de Matemática 8ª série – 1997 e 1999. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília. 2002.

SEPLAG, **Pacto Pela Educação**, 2011. Citado em: “Avaliação de Impacto da Política de Gestão por Resultados do Pacto Pela Educação do Governo do Estado de Pernambuco. 2015.

_____, **Pacto Pela Educação**, 2011. Disponível em: <<http://www.seplag.pe.gov.br/web/pped/pacto-pela-educacao>>Acessado em 25/07/2017 às 17:15.

SINTEPE - Sindicato dos Trabalhadores em Educação do Estado - **A infraestrutura das escolas públicas estaduais de Pernambuco, 2014**. Disponível em: <https://www.sintepe.org.br/site/v1/index.php/saiunamidia/4268-sintepe-divulga-pesquisa-sobre-infraestrutura-escolar-no-estado>> Acessado em 18/07/2017 às 17:43.

SOARES, J. F.; COLLARES, A. C. M. (2006). **Recursos Familiares e o Desempenho Cognitivo dos Alunos do Ensino Básico Brasileiro**. Revista de Ciências Sociais, Rio de Janeiro, Vol.49(3), p.615-650. In: A medida do capital cultural familiar no desempenho escolar – 18º Congresso Brasileiro de Sociologia.

SOMMER, R. (1973). Espaço Pessoal. São Paulo: EDUSP, by: **O ambiente da escola – o ambiente na escola: uma discussão sobre a relação escola-natureza em educação infantil** Gleice Azambuja Elali, Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epsic/v8n2/19047.pdf>> em 08/06/2017.

SOUZA, J. (2009). A ralé brasileira: quem é e como vive. Belo Horizonte: Ed. UFMG. In: A medida do capital cultural familiar no desempenho escolar – 18º Congresso Brasileiro de Sociologia.

STEVEMSON, D. J.; BAKER, D. P. (1987). **The Family-school relation and the child's school performance**. Child Development, 58, p. 1348-1357. In: A medida do capital cultural familiar no desempenho escolar – 18º Congresso Brasileiro de Sociologia.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Introdução à econometria: uma abordagem moderna**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

ZABALZA, Miguel,A.**Qualidade em educação infantil**.Porto Alegre:Artmed.1998.

APÊNDICE

(Apêndice 1)

Tabela 1 – Resultados das Estimações Antes do Modelo Final

Variável	Básico			Básico + Idade			(Básico + idade) x (Suporte familiar)			Estimações		
	Est.	σ^2	p-valor	Est.	σ^2	p-valor	Est.	σ^2	p-valor	Est.	σ^2	p-valor
Intercepto	14,74	1,87	<0,001	38,34	3,33	<0,001	35,77	4,43	<0,001	37,16	3,60	<0,001
Nota 1	0,48	0,01	<0,001	0,46	0,01	<0,001	0,43	0,02	<0,001	0,43	0,02	<0,001
Espaço Pedagógico	0,10	0,18	0,579	0,04	0,18	0,828	0,23	0,24	0,332	0,03	0,24	0,891
Banheiros, cantinas e bebedouros	-0,65	0,22	0,003	-0,54331	0,22	0,012	-0,50	0,28	0,070	-0,65	0,23	0,005
Equipamentos eletrônicos e informática	1,28	0,33	<0,001	1,05	0,33	0,001	1,22	0,44	0,005	1,15	0,35	<0,001
Idade	X	X	X	-1,91	0,22	<0,001	-1,78	0,30	<0,001	-1,80	0,24	<0,001
Raça não-branca	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-0,11	0,62	0,861
Suporte familiar Baixo	X	X	X	X	X	X	6,59	6,71	0,326	X	X	X
Nota 1 e Suporte familiar Baixo	X	X	X	X	X	X	0,07	0,03	0,013	0,08	0,02	<0,001
Espaço Pedagógico e Suporte familiar Baixo	X	X	X	X	X	X	-0,47	0,36	0,199	-0,56	0,22	0,011
Banheiros, cantinas e bebedouros e Suporte familiar Baixo	X	X	X	X	X	X	-0,11	0,44	0,810	X	X	X
Equipamentos eletrônicos e informática e Suporte familiar Baixo	X	X	X	X	X	X	-0,34	0,66	0,604	X	X	X
Idade e Suporte familiar Baixo	X	X	X	X	X	X	-0,32	0,45	0,474	X	X	X
Espaço Pedagógico e Quantidade de quartos ≥ 2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0,34	0,13	0,010
σ^2 (Resíduos)	13,68			13,54			13,52			13,55		
R ²	0,267			0,282			0,285			0,292		
Estatística DW (p-valor) ¹	1,8306(<0,001)			1,8361(<0,001)			1,8439(<0,001)			1,8117(<0,001)		
Estatística BP (p-valor) ²	82,175(<0,001)			83,807(<0,001)			90,921(<0,001)			78,597(<0,001)		

¹ Referência ao teste Durbin-Watson para autocorrelação dos resíduos

² Referência ao teste Breush-Pagan para heterocedasticidade dos resíduos

(Apêndice 2)

Tabela 3 – Descritiva das Variáveis Explicativas

Variáveis	Nota Mín.	X1º.Quart.	Mediana	Nota Média	X3º.Quart.	Nota Máx.
Nota 2 (Y)	0,000	26,316	36,842	39,516	47,368	100,000
Nota 1 (X ₁)	0,000	30,000	40,000	42,339	55,000	100,000
Bloco 1 (X ₂)	1,000	3,250	4,500	4,493	5,500	7,000
Bloco 2 (X ₃)	2,000	5,000	6,000	5,752	7,000	7,000
Bloco 3 (X ₄)	3,417	5,333	5,833	5,793	6,333	7,000
Idade (X ₅)	9,000	11,000	11,000	11,325	12,000	23,000

Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados da Fundaj.

(Apêndice 3)

Quadro 1: Regiões Político - Administrativas (RPAs), Microrregiões e Bairros

RPA	Microrregião	Bairros
RPA 1	Microrregião1.1 Microrregião1.2 Microrregião1.3	Recife, Santo Amaro, Boa Vista, Cabanga, Ilha do Leite, Paissandu, Santo Antônio, São José, Soledade, Coelhos e Ilha Joana Bezerra
RPA 2	Microrregião 2.1 Microrregião 2.2 Microrregião 2.3	Arruda, Campina do Barreto, Campo Grande, Encruzilhada, Hipódromo, Peixinhos, Ponto de Parada, Rosarinho, Torreão, Água Fria, Alto Santa Teresinha, Bomba do Hemetério, Cajueiro, Fundão, Porto da Madeira, Beberibe, Dois Unidos e Linha do Tiro
RPA 3	Microrregião 3.1 Microrregião 3.2 Microrregião 3.3	Aflitos, Alto do Mandu, Apipucos, Casa Amarela, Casa Forte, Derby, Dois Irmão, Espinheiro, Graças, Jaqueira, Monteiro, Parnamirim, Poço, Santana, Sítio dos Pintos, Tamarineira, Alto José Bonifácio, Alto José do Pinho, Mangabeira, Morro da Conceição, Vasco da Gama, Brejo da Guabiraba, Brejo de Beberibe, Córrego do Jenipapo, Guabiraba, Macaxeira, Nova Descoberta, Passarinho e Pau-Ferro
RPA 4	Microrregião 4.1 Microrregião 4.2 Microrregião 4.3	Cordeiro, Ilha do Retiro, Iputinga, Madalena, Prado, Torre, Zumbi, Engenho do Meio, Torrões, Caxangá, Cidade Universitária e Várzea
RPA 5	Microrregião 5.1 Microrregião 5.2 Microrregião 5.3	Afogados, Bongü, Mangueira, Mustardinha, San Martin, Areias, Caçote, Estância, Jiquiá, Barro, Coqueiral, Curado, Jardim São Paulo, Sancho, Tejipió e Totó
RPA 6	Microrregião 6.1 Microrregião 6.2 Microrregião 6.3	Boa Viagem, Brasília Teimosa, Imbiribeira, Ipsep, Pina, Ibura, Jordão e Cohab

Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com as informações do DIEESE (2017).

(Apêndice 4)

Quadro 3 – Medidas de Recursos Escolares

Quantidade			Condições/Qualidade		
Suficiente	Insuficiente	Inexistente	Satisfatória	Insatisfatória	Sem Uso

Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da Fundaj.

Tabela 4 - Estimativas dos Parâmetros para o Modelo Final

Variável	Estimativas	Desvio Padrão	Estatística T	p-valor
Intercepto	76,799	9,245	8,31	0,000
Nota 1	-1,338	0,364	-3,68	0,000
Espaço pedagógico	-3,121	0,896	-3,48	0,001
Espaço de higiene e alimentação	-2,209	0,612	-3,61	0,000
Espaço de informática e equipamentos	-1,194	0,867	-1,38	0,169
Idade	-2,262	0,553	-4,09	0,000
Suporte familiar	3,557	1,463	2,43	0,015
Quantidade de quartos	-3,189	1,859	-1,72	0,086
(Nota 1) ²	0,025	0,005	5,26	0,000
Raça/Cor	0,324	0,599	0,54	0,589
Idade*(Nota 1) ²	-0,002	0,000	-3,99	0,000
(Nota 1)*(Espaço de informática e equipamentos)	0,050	0,020	2,54	0,011
(Nota 1)*(Idade)	0,088	0,030	2,89	0,004
(Espaço pedagógico)*(Espaço de higiene e alimentação)	0,436	0,141	3,10	0,002
(Espaço pedagógico)*(Suporte familiar)	-0,652	0,304	-2,14	0,032
(Espaço pedagógico)*(Quantidade de quartos)	0,945	0,389	2,43	0,015
Desvio padrão dos resíduos = 13,228				
R ² = 32,62%				
R ² ajustado = 32,29%				
Estatística F = 102,195 e p-valor = 0				
G.L. dos resíduos = 3167				

Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados da Fundaj.

ANEXOS

Anexo A1 - Questionário Diretor da Escola



BLOCO 9 - RECURSOS ESCOLARES

34. INDIQUE SE NESTA ESCOLA EXISTEM OU NÃO OS RECURSOS APONTADOS, SE AS QUANTIDADES SÃO SUFICIENTES OU INSUFICIENTES E SE AS CONDIÇÕES DE USO SÃO SATISFATÓRIAS OU NÃO. (Marque apenas UMA opção em cada linha.)

RECURSOS	QUANTIDADE		CONDIÇÕES				NS/NR
	Suf.	Insuf.	Sat.	Insat.	Sem Uso	Inexistente	
34.1. Computadores para uso dos alunos	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.2. Acesso à Internet para uso dos alunos	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.3. Computadores para uso dos professores	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.4. Acesso à Internet para uso dos professores	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.5. Computadores apenas para uso administrativo	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.6. Fitos de vídeo ou DVD (educativas)	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.7. Fitos de vídeo ou DVD (lazer)	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.8. Máquina copiadora	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.9. Impressora	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.10. Retroprojeter	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.11. Projetor de slides	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.12. Videocassete ou DVD	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.13. Televisão	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.14. Antena parabólica	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.15. Linha telefônica	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.16. Aparelho de som	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.17. Biblioteca	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.18. Quadra de esportes	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.19. Laboratório	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.20. Auditório	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.21. Sala para atividades de música	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.22. Sala para atividades de artes plásticas	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.23 Banheiros	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.24 Cantina/ refeitório	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.25 Bebedouros	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.26 Sala de recursos multifuncionais para AEE	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.27 Banheiro adequado a alunos com deficiência ou mobilidade reduzida	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]
34.28 Dependências e vias adequadas a alunos com deficiência ou mobilidade reduzida	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[9]

Anexo A2 – Suporte Familiar na Visão do Aluno Estatística Descritiva

	Grupo Baixo	Grupo Alto
Quem é a pessoa que acompanha mais de perto sua vida escolar?		
Minha mãe	78,5	86,0
Outra mulher da minha família	14,1	3,4
Meu pai	5,8	9,4
Outro homem da minha família	0,8	0,6
Outra pessoa fora da família do sexo feminino	0,4	
Outra pessoa fora da família do sexo masculino	0,1	
Empregada ou babá	0,0	
Ninguém	0,3	0,5
Não respondeu	0,0	0,1
Seus pais (ou responsável) frequentam as reuniões escolares?		
<u>Respostas para pai</u>		
Sempre ou quase sempre	36,6	20,6
Às vezes	32,6	21,7
Nunca ou quase nunca	20,4	57,5
Não respondeu	10,4	0,2
<u>Respostas para Mãe</u>		
Sempre ou quase sempre	54,5	60,6
Às vezes	36,2	27,3
Nunca ou quase nunca	9,1	12,1
Não respondeu	0,2	0
<u>Respostas para responsável</u>		
Sempre ou quase sempre	52,6	45,9
Às vezes	30,1	11,1
Nunca ou quase nunca	11,9	9,7
Não respondeu	5,4	33,3
Seus pais (ou responsável) conversam sobre o que acontece na escola com você?		
<u>Respostas para pai</u>		
Sempre ou quase sempre	50,2	51,0
Às vezes	31,2	25,9
Nunca ou quase nunca	8,1	23,1
Não respondeu	10,5	0,0
<u>Respostas para Mãe</u>		
Sempre ou quase sempre	61,8	69,8
Às vezes	31,5	23,2
Nunca ou quase nunca	6,7	7,0
Não respondeu	0,0	0,0
<u>Respostas para responsável</u>		
Sempre ou quase sempre	54,7	40,0
Às vezes	29,5	12,0
Nunca ou quase nunca	10,4	10,7
Não respondeu	5,4	37,3
Seus pais (ou responsável) ajudam você a fazer a lição de		

casa?
Respostas para pai

Sempre ou quase sempre	24,8	26,8
Às vezes	33,9	24,7
Nunca ou quase nunca	31,4	48,3
Não respondeu	9,9	0,2

Respostas para Mãe

Sempre ou quase sempre	34,5	43,3
Às vezes	34,5	27,8
Nunca ou quase nunca	30,7	28,8
Não respondeu	0,3	0,1

Respostas para responsável

Sempre ou quase sempre	25,8	25,0
Às vezes	22,9	9,7
Nunca ou quase nunca	46,6	30,6
Não respondeu	4,7	34,7

Seus pais (ou responsável) cobram se você fez a lição de casa?
Respostas para pai

Sempre ou quase sempre	58,0	58,1
Às vezes	21,0	17,6
Nunca ou quase nunca	10,7	24,1
Não respondeu	10,3	0,2

Respostas para Mãe

Sempre ou quase sempre	73,0	77,4
Às vezes	18,7	14,5
Nunca ou quase nunca	8,2	8,0
Não respondeu	0,1	0,1

Respostas para responsável

Sempre ou quase sempre	68,0	33,3
Às vezes	14,2	4,2
Nunca ou quase nunca	14,7	13,9
Não respondeu	3,1	48,6

Seus pais (ou responsável) almoçam ou jantam com você?
Respostas para pai

Sempre ou quase sempre	50,7	52,2
Às vezes	27,8	24,1
Nunca ou quase nunca	11,6	23,6
Não respondeu	9,9	0,1

Respostas para Mãe

Sempre ou quase sempre	67,5	75,5
Às vezes	24,7	16,0
Nunca ou quase nunca	7,7	8,4
Não respondeu	0,1	0,1

Respostas para responsável

Sempre ou quase sempre	63,6	53,4
Às vezes	23,8	5,5
Nunca ou quase nunca	7,9	4,1
Não respondeu	4,7	37,0

Seus pais (ou responsável) vão ao cinema ou teatro com você?
Respostas para pai

Sempre ou quase sempre	13,5	11,1
Às vezes	37,6	31,2
Nunca ou quase nunca	39,1	57,5
Não respondeu	9,8	0,2

Respostas para Mãe

Sempre ou quase sempre	15,6	15,1
Às vezes	43,4	35,3
Nunca ou quase nunca	40,9	49,6
Não respondeu	0,1	0

Respostas para responsável

Sempre ou quase sempre	10,4	8,5
Às vezes	31,4	11,3
Nunca ou quase nunca	52,7	42,2
Não respondeu	5,4	38,0

Seus pais (ou responsável) conversam com seus amigos?
Respostas para pai

Sempre ou quase sempre	27,6	32,4
Às vezes	36,8	32,3
Nunca ou quase nunca	24,1	35,1
Não respondeu	11,5	0,2

Respostas para Mãe

Sempre ou quase sempre	34,1	45,1
Às vezes	44,4	37,2
Nunca ou quase nunca	21,3	17,6
Não respondeu	0,2	0,1

Respostas para responsável

Sempre ou quase sempre	32,6	25
Às vezes	35,9	15,3
Nunca ou quase nunca	26,2	18,1
Não respondeu	5,2	41,7

Seus pais (ou responsável) ajudam com você? Ou estudam com você?

Sim	42,9	41,0
Não	57,0	59

Quando você faz alguma coisa errada seus pais (ou responsável) fazem o quê?
Respostas para pai

Repreende (Conversa)	26,1	32,8
Coloca de castigo	25,4	27,2
Repreende e coloca de castigo	31,7	25,2
Bate	4,2	3,3
Não faz nada	0,7	5,9
Não respondeu	11,8	5,7

Respostas para mãe

Repreende (Conversa)	29,5	32,5
Coloca de castigo	26,6	30,5
Repreende e coloca de castigo	32,7	28,0

Bate	7,4	4,8
Não faz nada	1,0	1,0
Não respondeu	2,8	3,2
<u>Respostas para responsável</u>		
Repreende (Conversa)	33,8	30,1
Coloca de castigo	22,5	14,1
Repreende e coloca de castigo	27,8	4,2
Bate	4,6	
Não faz nada	1,0	2,8
Não respondeu	10,4	47,9

Fonte: "A medida do capital cultural familiar no desempenho escolar" (MELO *et al.*, 2017).