



Universidade de Brasília

IE – Instituto de Ciências Exatas

Departamento de Estatística

**FATORES ASSOCIADOS AO DESEMPENHO NO  
ENSINO MÉDIO NA AMB: UMA ANÁLISE COM  
EQUAÇÕES ESTRUTURAIS**

**Deise Tamara dos Santos Cavalcante Machado**

Brasília-DF

2014

**Deise Tamara dos Santos Cavalcante Machado**

**FATORES ASSOCIADOS AO DESEMPENHO ESCOLAR: UMA  
ANÁLISE COM EQUAÇÕES ESTRUTURAIS**

Relatório apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II do curso de graduação em Estatística, Instituto de Ciências Exatas, Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para o grau de Bacharel em Estatística.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dra. Ana Maria Nogales Vasconcelos

Brasília  
Novembro de 2014

*Dedico este trabalho aos meus pais. Todas as minhas conquistas são suas.*

*Deise*

## **Agradecimentos**

Agradeço, primeiramente, à minha família – Belmiro, Fátima, Dante, Daniel, Danilo e Deyvid. Tudo que sou devo a vocês.

À minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Maria Nogales Vasconcelos, por ter aceito o desafio desta jornada, e por todo o carinho e paciência nas etapas do trabalho. Estou certa de que fiz a melhor escolha, você é um exemplo a seguir. Obrigada por tudo.

Aos professores da banca, Prof. Luís Gustavo Vinha e Prof.<sup>a</sup> Elianice Castro, por aceitarem o desafio da avaliação, e por todas as sugestões na elaboração do trabalho.

Aos professores da Universidade de Brasília, em especial aos do Departamento de Estatística, pelos ensinamentos transmitidos ao longo do curso.

Ao Prof. José Joaquim Soares Neto pela orientação inicial na busca por um tema.

Ao Davi Botelho por todo o auxílio com a parte computacional, além da agradável companhia durante o processo de dissertação.

Aos profissionais do CEAM, colaboradores intensos nas discussões e auxílio técnico. Especialmente à Prof.<sup>a</sup> Renata e à Taryane.

Aos colegas de curso, companhia de estudos e além.

À Luana Moraes, que dividiu comigo o início do processo deste trabalho.

Aos meus avós, tios e primos. São muitos, mas todos têm o meu amor e meus pensamentos de carinho.

À minha afilhada, Flávia Adélia, por ser um anjo de luz na minha vida.

Aos amigos, principalmente àqueles que me mantiveram na esperança da conclusão do curso.

À Ana Paula Canizares, ao Nathan Carvalho Pinheiro e à Dávila Kess, meus parceiros de vida, de estudo, de festas e de fugas.

Às amigas Cláudia, Cris e Vanessa, que, mesmo com a minha ausência, se mantiveram presentes.

Aos colegas e amigos do TJDFT, em especial aos da 1º Vara Cível, de Família e Órfãos e Sucessões de São Sebastião, pela compreensão e apoio.

E, para finalizar, a Deus. Por me permitir voos cada vez mais altos.

Obrigada!!

*Calix Meus Inebrians*

## Resumo

O estudo pretende descrever os fatores que influenciam no desempenho escolar dos alunos das escolas de ensino médio da área metropolitana de Brasília. Para uma melhor análise, as escolas foram divididas em dois grupos, de acordo com a dependência administrativa, pública ou privada. Foi utilizada a Modelagem por Equações Estruturais, considerando os construtos capital econômico das famílias, capital cultural das famílias, infraestrutura escolar, qualificação dos docentes e desempenho no Exame Nacional de Ensino Médio no ano de 2012. O banco de dados utilizado foi o Censo Escolar 2012, além dos questionários e notas do ENEM. Os resultados apresentam bom ajuste para o modelo. Os fatores socioeconômicos das famílias são os que mais influenciam no desempenho escolar, principalmente nas escolas privadas.

**Palavras-chave:** Educação, Fatores extraescolares e intraescolares, Modelagem de Equações Estruturais (SEM), Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM), Área Metropolitana de Brasília (AMB)

## Sumário

Lista de Tabelas.....	13
Capítulo 1: Introdução.....	14
Área Metropolitana de Brasília .....	15
Exame Nacional do Ensino Médio.....	16
Censo Escolar.....	17
Objetivos .....	20
<i>Objetivo Geral</i> .....	20
<i>Objetivos Específicos</i> .....	20
Capítulo 2: Metodologia.....	21
Dados.....	21
Construção do Indicador de Infraestrutura das Escolas.....	23
Equações Estruturais .....	25
<i>Estágio 1: Definir os construtos individuais.</i> .....	28
<i>Estágio 2: Desenvolver o modelo de mensuração geral.</i> .....	29
<i>Estágio 3: Analisar os problemas envolvendo o planejamento de pesquisa e estimação.</i> .....	31
<i>Estágio 4: Avaliar a validade do modelo de mensuração.</i> .....	33
<i>Estágio 5: Especificar o modelo de estrutural.</i> .....	36
<i>Estágio 6: Avaliar o modelo estrutural.</i> .....	38
Capítulo 3: Resultados.....	39
Análise Descritiva .....	39
<i>Média Geral das Notas</i> .....	40
<i>Escolaridade da Mãe</i> .....	42



<i>Escolaridade do Pai:</i> .....	44
<i>Vulnerabilidade Econômica:</i> .....	45
<i>Infraestrutura Escolar</i> .....	47
<i>Qualificação dos Docentes</i> .....	49
Modelagem.....	51
<i>Geral</i> .....	51
<i>Escolas Públicas</i> .....	56
<i>Escolas Particulares</i> .....	59
Considerações Finais .....	63
Referências Bibliográficas .....	65
Anexos.....	67
Anexo 1: Sintaxe da programação em SAS: .....	67
Anexo2: Matrizes de Correlações .....	70
<i>Escolas da Rede Pública</i> .....	70
<i>Escolas da Rede Privada</i> .....	71
Anexo 3: Questionário Socioeconômico do Enem 2012:.....	73

## Lista de Figuras

Figura 1: A RIDE com destaque para a Área Metropolitana de Brasília .....	15
Figura 2: Processo de Seis Estágios para a Modelagem de Equações Estruturais .....	27
Figura 3: Modelo Prévio de Mensuração.....	31
Figura 4: Modelo Estrutural Prévio .....	37
Figura 5: Notas Médias por Dependência Administrativa .....	41
Figura 6: Box Plot das Notas Médias por Dependência Administrativa .....	42
Figura 7: Escolaridade da mãe por Dependência Administrativa.....	43
Figura 8: Box Plot da Escolaridade da Mãe por Dependência Administrativa ..	43
Figura 9: Escolaridade do Pai por Dependência Administrativa.....	44
Figura 10: Box Plot da Escolaridade do Pai por Dependência Administrativa..	45
Figura 11: Vulnerabilidade Econômica por Dependência Administrativa.....	46
Figura 12: Box Plot da Vulnerabilidade Econômica por Dependência Administrativa .....	46
Figura 13: Infraestrutura por Dependência Administrativa.....	47
Figura 14: Box Plot da Infraestrutura por Dependência Administrativa.....	48
Figura 15: Matriz de Correlações .....	49
Figura 16: Qualificação dos Docentes por Dependência Administrativa.....	50

Figura 17: Box Plot da Qualificação dos Docentes por Dependência Administrativa .....	50
Figura 18: Modelo de Mensuração com os Valores de Covariância .....	52
Figura 19: Modelo Estrutural Reformulado .....	54
Figura 20: Modelo Estrutural com os Valores dos Coeficientes das Equações Estruturais .....	56
Figura 21: Modelo de Mensuração com os Valores de Covariância para o Grupo de Escolas Públicas.....	57
Figura 22: Modelo Estrutural com os Valores dos Coeficientes das Equações Estruturais para o Grupo de Escolas Públicas .....	58
Figura 23: Modelo de Mensuração com os Valores de Covariância para o Grupo de Escolas Privadas .....	60
Figura 24: Modelo Estrutural com os Valores dos Coeficientes das Equações Estruturais para o Grupo de Escolas Privadas .....	61

## **Lista de Quadros**

Quadro 1: Informações do Censo Escolar .....	18
Quadro 2: Variáveis Mensuráveis .....	28
Quadro 3: Medidas de Ajuste Absoluto.....	34
Quadro 4: Medidas de Ajuste Incremental .....	35
Quadro 5: Medidas de Parcimônia de Ajuste .....	35

## Lista de Tabelas

Tabela 1: Número de Escolas de Ensino Médio Segundo Municípios da AMB, 2012 .....	22
Tabela 2: Pesos das Características de Infraestrutura Escolar .....	24
Tabela 3: Medidas Resumo das Variáveis .....	39
Tabela 4: Índices de Ajuste para o Modelo de Mensuração .....	52
Tabela 5: Índices de Ajuste para o Modelo Estrutural.....	55
Tabela 6: Índices de Ajuste para o Modelo de Mensuração do Grupo de Escolas Públicas.....	57
Tabela 7: Índices de Ajuste para o Modelo Estrutural do Grupo de Escolas Públicas.....	59
Tabela 8: Índices de Ajuste para o Modelo de Mensuração do Grupo de Escolas Privadas .....	60
Tabela 9: Índices de Ajuste para o Modelo Estrutural do Grupo de Escolas Privadas .....	62

## Capítulo 1: Introdução

O Estado brasileiro almeja, por meio de políticas públicas para a educação, estabelecer condições suficientes para a melhoria da eficiência do sistema educacional. Na perspectiva de desenvolvimento adotada pelo país, alguns fatores educacionais devem ser observados, tais como infraestrutura e administração das escolas, qualificação e valorização de professores, conteúdo, procedimentos e contexto socioeconômico das famílias e da região em que estão inseridos.

Atualmente, a educação brasileira é identificada como um dos setores da sociedade que mais carece de mudanças estruturais e emergenciais. Existem fatores associados à proficiência do desempenho escolar, tais como: condições socioeconômicas e ambiente escolar, que podem explicar o desempenho nos exames padronizados (SOARES, 2004).

Este trabalho pretende abordar os principais fatores, e analisar quais representativos são para a proficiência na educação de ensino médio na AMB - Área metropolitana de Brasília. Para isso, tomaremos como base os dados do Censo Escolar e do Exame Nacional do Ensino Médio.

O Censo Escolar é um levantamento de dados estatístico-educacionais de âmbito nacional realizado todos os anos e coordenado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. Ele é feito com a colaboração das secretarias estaduais e municipais de Educação e com a participação de todas as escolas públicas e privadas do país.

O Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM objetiva avaliar o desempenho do estudante ao fim da educação básica, buscando contribuir para a melhoria da qualidade desse nível de escolaridade.

## Área Metropolitana de Brasília

A Área Metropolitana de Brasília (AMB) compreende, além do Distrito Federal, doze municípios localizados no estado de Goiás. Segundo a definição da CODEPLAN (Companhia de Planejamento do Distrito Federal), trata-se de uma região que exerce e sofre influência direta da capital federal em diversos aspectos, afetando suas políticas públicas de saúde, educação, transporte, trabalho, assistência social, entre outras.

Figura 1: A RIDE com destaque para a Área Metropolitana de Brasília



Fonte: Codeplan, 2014

A Área Metropolitana é parte integrante da região instituída por lei, a RIDE – Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal – que abrange 22 municípios, alguns deles de baixa dependência em relação ao DF. A CODEPLAN agrupa os municípios da RIDE em três regiões – região de alta polarização, de média polarização e de baixa polarização. Os municípios da AMB fazem parte, excetuando Padre Bernardo, das duas primeiras regiões.

### **Exame Nacional do Ensino Médio**

O ENEM é o maior exame do Brasil e o segundo maior do mundo, conta com mais de 7,8 milhões de inscritos (revista RankBrasil, 2013). Seu resultado serve, principalmente, de acesso ao ensino superior em universidades públicas através do Sistema de Seleção Unificada (SiSU) e em universidades privadas através de bolsas do ProUni (Programa Universidade para Todos) ou de financiamento com o Fies (Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior).

O exame é realizado anualmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e contém questões objetivas (divididas em quatro grandes áreas) e uma redação. A prova foi criada em 1998, sendo usada inicialmente para avaliar a qualidade da educação nacional. Teve sua segunda versão iniciada em 2009, com aumento do número de questões e a utilização da Teoria de Resposta ao Item – TRI, e passou a ser, gradativamente, uma alternativa ao antigo vestibular.

Desde 2009, o exame serve também como certificação de conclusão do ensino médio em cursos de Educação de Jovens e Adultos (EJA), antigo supletivo, substituindo o Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (Encceja), e também para aqueles que concluíram o curso no exterior.

Os resultados do ENEM são utilizados pelo governo do país como ferramenta para avaliar a qualidade geral do ensino médio no país, orientando as políticas educacionais do Brasil. Os dados apontados por essas avaliações têm mostrado, por



exemplo, a distância entre o nível do ensino público e o particular. Mesmo em uma prova que avalia habilidades e competências, em detrimento da memorização de conteúdo, a diferença de notas entre alunos de um e outro sistema de ensino é de 62% nas notas em 2005 (INEP, 2014).

Assim como o Brasil utiliza o ENEM como método para avaliar a qualidade da educação no país, outros países - como por exemplo a Colômbia, através de seu Instituto Colombiano para Avaliação da Educação (ICFES) - também aplicam exames aos estudantes que terminam o ensino fundamental e médio (secundário). Desta forma a qualidade da educação na América Latina pode ser monitorada pelo governo, sendo-lhe possível avaliar, promover e investigar a situação real da educação do país, fornecendo informações que sirvam para que os órgãos responsáveis tomem decisões que melhorem a qualidade no setor.

Um questionário socioeconômico é respondido pelos alunos participantes do exame. Seu resultado permite avaliar as condições extraescolares em que o aluno está inserido, e é fundamental para as pesquisas de políticas públicas. O anexo 3 apresenta o questionário utilizado no ano de 2012.

### **Censo Escolar**

O Censo Escolar, como importante levantamento estatístico educacional brasileiro, abrange as diferentes etapas e modalidades de ensino da Educação Básica e da Educação Profissional. É também coordenado pelo INEP, e é realizado anualmente em regime de colaboração entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os municípios. A coleta tem caráter declaratório e é executada mediante coleta de dados descentralizada, englobando todos os estabelecimentos públicos e privados de educação básica (Sítio: [portal.inep.gov.br](http://portal.inep.gov.br))

As informações coletadas são divididas em quatro grupos: escolas, alunos, profissional escolar e turmas. Para cada dimensão existem informações que buscam caracterizar esses grupos, apresentadas no quadro 1:

Quadro 1: Informações do Censo Escolar

<b>Unidade de Análise</b>	<b>Dados Coletados</b>
<b>Escolas</b>	Infraestrutura disponível, dependências existentes, equipamentos, etapas e modalidades de escolarização oferecidas; organização do ensino fundamental; localização, dependência administrativa, mantenedora e tipo de escola privada.
<b>Alunos</b>	Sexo, cor/raça, idade, nacionalidade, local de nascimento, turma que frequenta, etapa e modalidade de ensino que frequenta, utilização de transporte escolar, tipo de deficiência
<b>Profissionais escolares (professores, auxiliares, coordenadores, diretores)</b>	Sexo, cor/raça, idade, escolaridade, etapa e modalidade de ensino de exercício, turma de exercício, disciplinas que ministra, nacionalidade, função que exerce, entre outras.
<b>Turmas</b>	Tipo de atendimento, horários de início e de término, modalidade, etapa, disciplinas, dentre outras

Fonte: INEP, 2012

As matrículas e dados escolares coletados pelo Censo Escolar servem de base para o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), o Programa Nacional de Alimentação Escolar (Pnae), o Programa Nacional de Transporte Escolar (Pnate), o

Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE) e para a determinação dos coeficientes de distribuição dos recursos do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb), entre outras ações (INEP, 2014).

Somente as escolas que declararem suas informações ao Censo Escolar poderão participar dos programas federais, inclusive os de formação de professor, e, ainda, ter seus resultados no ENEM divulgados.

O INEP calcula um conjunto amplo de indicadores que possibilitam monitorar o desenvolvimento da educação brasileira, como o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), as taxas de rendimento e de fluxo escolar, a distorção idade-série, entre outros, que servem de referência para as metas do Plano Nacional da Educação (PNE).

## **Objetivos**

### *Objetivo Geral*

Analisar os fatores associados ao desempenho no ensino médio das escolas da Área Metropolitana de Brasília.

### *Objetivos Específicos*

- Conhecer a estrutura física e profissional (docentes) das escolas públicas e privadas de ensino médio da área metropolitana de Brasília;
- Identificar o perfil socioeconômico das famílias dos alunos matriculados em escolas públicas e privadas de ensino médio;
- Identificar o desempenho escolar dos alunos concluintes através do Enem no ano base de 2012.
- Testar o uso da Modelagem por Equações Estruturais na construção de um estudo da área educacional.

## **Capítulo 2: Metodologia**

### **Dados**

A unidade de análise para avaliar os fatores associados ao desempenho de estudantes no ENEM escolhida neste estudo foi a escola. Dessa forma, tem-se como variável resposta o desempenho médio no ENEM dos alunos em cada uma das escolas localizadas na AMB.

Inicialmente foram identificadas 373 escolas de ensino médio que responderam ao Censo Escolar em 2012. Tendo como base o interesse do presente estudo, foram selecionadas apenas as escolas que tiveram alunos concluintes inscritos e presentes no ENEM 2012. Com essa restrição, o número de escolas reduziu-se a 326. Para evitar problemas de representatividade, foram consideradas somente as escolas com um mínimo de 10 alunos concluintes presentes no exame, resultando em uma população de 296 escolas.

As escolas foram divididas em dois grupos: 1) Públicas, com um total de 176, sendo 2 de dependência administrativa federal e 174 de dependência estadual/distrital; 2) Privadas, com total de 120 escolas. Essas escolas compreendem um total de 26.526 alunos inscritos e presentes no ENEM de 2012 e 11.822 professores, segundo o Censo Escolar 2012.

A tabela 1 apresenta as cidades que compõem a AMB, e o quantitativo final de escolas em análise de cada uma delas.

Tabela 1: Número de Escolas de Ensino Médio Segundo Municípios da AMB, 2012<sup>1</sup>

<b>Município</b>	<b>Número de escolas em análise</b>
Brasília	183
Luziânia	25
Águas Lindas de Goiás	20
Cidade Ocidental	15
Valparaíso de Goiás	15
Formosa	15
Planaltina de Goiás	9
Novo Gama	8
Cristalina	6
Santo Antônio do Descoberto	3
Padre Bernardo	3
Alexânia	2
Cocalzinho de Goiás	2

Fonte: INEP, Censo Escolar, 2012

Para a análise foram considerados os seguintes dados com suas respectivas fontes:

---

<sup>1</sup> Foram incluídas somente as escolas de ensino médio que tiveram no mínimo 10 alunos que fizeram o ENEM em 2012.

1. Nota Geral Média da Escola – ENEM 2012;
2. Nota em Redação Média da Escola – ENEM 2012;
3. Nota em Matemática Média da Escola – ENEM 2012;
4. Dados socioeconômicos dos alunos (indicadores médios para a escola) – ENEM 2012 (questionário socioeconômico):
  - Proporção de estudantes cuja mãe tem ao menos ensino médio completo,
  - Proporção de estudantes cujo pai tem ao menos ensino médio completo,
  - Proporção de estudantes cuja renda familiar per capita é inferior a 1½ salário mínimo (vulnerabilidade econômica),
  - Proporção de estudantes com TV por assinatura em casa,
  - Proporção de estudantes com acesso à internet em casa;
5. Dados Sobre a Infraestrutura da Escola (componentes para a construção do indicador) – Censo Escolar 2012 (questionário da escola);
6. Qualificação dos Professores da Escola (proporção de docentes com pós graduação) – Censo Escolar 2012 (questionário do professor)

O banco de dados utilizado está disponível no sítio do INEP: [portal.inep.gov.br/basica-levantamento-microdados](http://portal.inep.gov.br/basica-levantamento-microdados).

### **Construção do Indicador de Infraestrutura das Escolas**

Para analisar a medida de infraestrutura das escolas foi construído um indicador próprio, tomando como base teórica o modelo proposto na criação da Escala de

Infraestrutura (NETO et al, 2013), realizando as alterações necessárias para o caso deste estudo – escolas de ensino médio.

A partir dos dados disponíveis no questionário da escola do Censo Escolar, doze características de infraestrutura foram selecionadas. A escolha se deu por suposições iniciais da autora, e debates com colaboradores, sobre quais são as características que melhor definem a estrutura física de uma escola de ensino médio.

Na construção do indicador, foi considerado para cada característica um peso associado (de 2 a 4), de acordo com a relevância para a proficiência do ensino (nota média geral da escola no ENEM). Os ajustes foram feitos considerando a correlação entre o indicador e as notas das escolas, até se obter os valores apresentados na tabela 2:

Tabela 2: Pesos das Características de Infraestrutura Escolar.

Característica		Peso
Rede pública de Água	Estrutura básica e necessária	4
Rede pública de Esgoto		4
Laboratório de Informática	Estrutura de acesso à informação	4
Biblioteca		4
Laboratório de Ciências		3
Equipamento de multimídia		3
Internet		3
Auditório		3
Sala de Leitura		2
Refeitório	Estrutura física	2



Característica		Peso
Quadra Coberta		2
Pátio Coberto		2

Fonte: INEP, Censo Escolar, 2012

O valor numérico do indicador foi obtido através da combinação linear das variáveis (características), com seu respectivo peso, normalizado para a escala 0-1. Caso o indicador apresente valor igual a 1, significa que a escola possui todos os itens listados, e se apresentar valor igual a 0, apresenta nenhum. Ou seja, quanto mais próximo de 1, dizemos que mais avançada é a infraestrutura.

### **Equações Estruturais**

Os modelos são uma tentativa de se esboçar a realidade. Num estudo aplicado, cabe ao investigador verificar se o que se imagina (o modelo esboçado) traduz o comportamento real. Neste contexto, surge a Modelagem por Equações Estruturais (Structural Equation Modeling – SEM) como uma alternativa para pesquisas acadêmicas e empresariais (GOSLING et al, 2003), e é a técnica estatística escolhida para este estudo.

A SEM é uma abordagem estatística para testar hipóteses a respeito de relações entre variáveis latentes (construtos) e observadas. Também conhecida como análise estrutural de covariâncias, análise de variável latente, modelagem causal, entre outras, combina dois métodos de análise multivariada de dados: a análise fatorial e a análise de regressão múltipla (HAIR et el, 2009).

A análise fatorial é um dos procedimentos mais utilizados na construção, na revisão e na avaliação de instrumentos psicológicos, e é particularmente útil quando

aplicada a escalas que consistem de uma grande quantidade de itens. Uma outra utilidade é na verificação da unidimensionalidade, qual implica que todos os itens de um instrumento estejam medindo um único construto (LAROS, 2012). Os construtos são conceitos não observáveis ou latentes que podem ser definidos em termos teóricos, mas não diretamente medidos. Podem ser avaliados em diversos graus de especificidade, de conceitos limitados ou complexos e abstratos, e medidos por indicadores múltiplos (HAIR, 2009).

A regressão múltipla é uma técnica de análise estatística que avalia efeitos entre um conjunto de variáveis e uma outra, assumindo função de explicação de um fenômeno populacional, generalizado a partir de uma amostra. A predição, no entanto, objetiva utilizar resultados individuais, e não para a amostra em questão (HAIR, 2009).

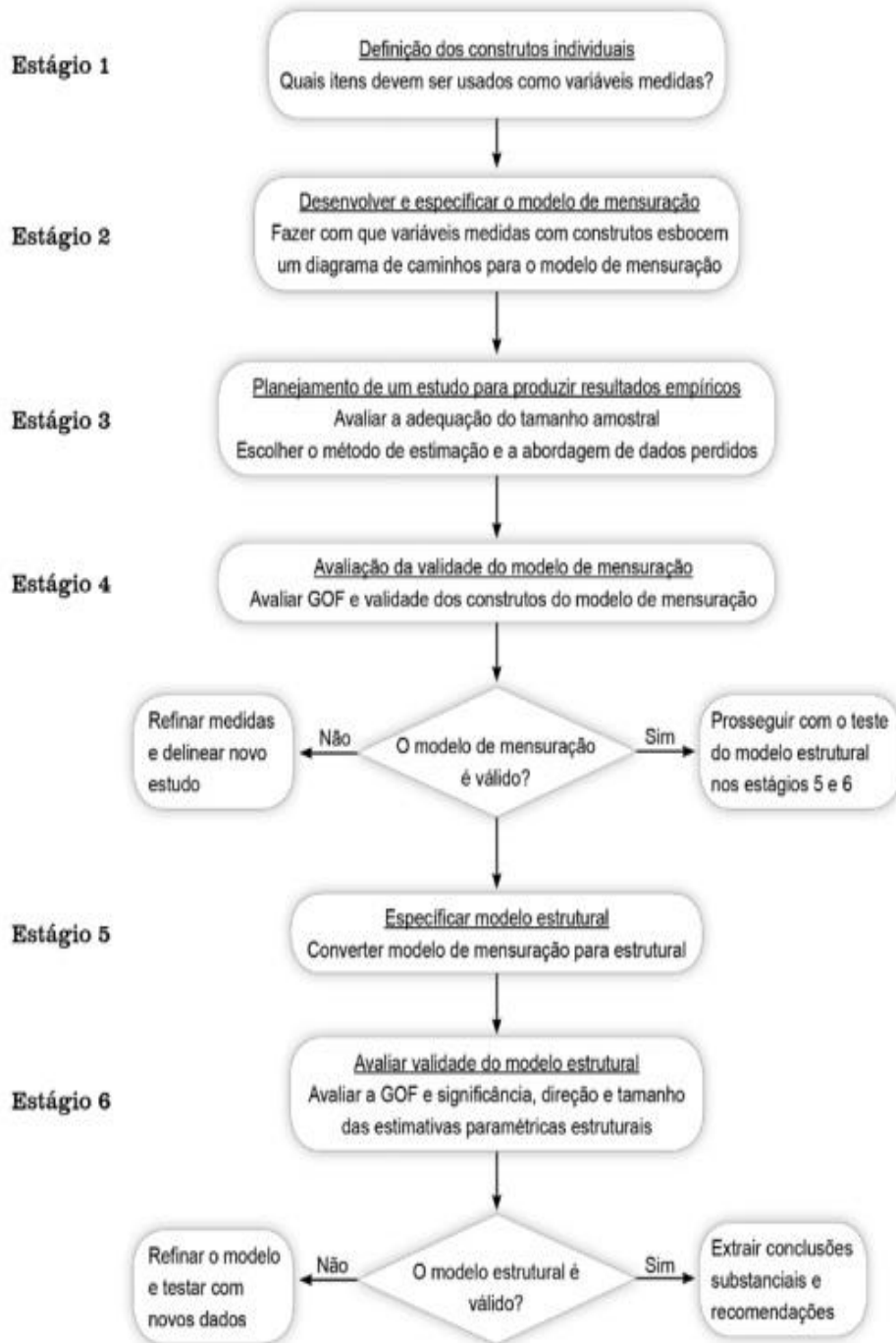
Ferramenta altamente versátil, a SEM é muito difundida na literatura de pesquisas nas áreas de Ciências Sociais e Comportamentais, pois permite testar hipóteses de relacionamentos entre variáveis. A atratividade é também devida pela sua generalidade e flexibilidade (CROWLEY e FAN, 1997). Caracteriza-se, segundo a concepção de HAIR et al (2009) como um método que permite lidar simultaneamente com múltiplos relacionamentos de dependência, explorando-os através de análises exploratórias e confirmatórias.

É, portanto, maneira muito atraente de testar uma teoria, pois o pesquisador pode fundamentá-la considerando a existência de uma relação entre variáveis medidas e os construtos latentes (HAIR, 2009). Assim, a SEM avalia o quão a teoria se ajusta à realidade, quando representada por dados de uma amostra. A modelagem de equações estruturais se inicia com a especificação do modelo a ser estimado. Entende-se modelo como uma proposição estatística de relações entre variáveis.

Um modelo linear de equações estruturais é um caminho hipotético de relações lineares entre um conjunto de variáveis. A proposta de tal modelo é fornecer uma explicação que faça sentido e que seja parcimoniosa para as relações observadas (MACCALLUM, 1995).

A modelagem, segundo a metodologia proposta por HAIR et al (2009), pode ser dividida em seis estágios:

Figura 2: Processo de Seis Estágios para a Modelagem de Equações Estruturais



Fonte: Hair et al, 2009.

*Estágio 1: Definir os construtos individuais.*

Essa definição fornece a base para a seleção ou planejamento de itens que são considerados os indicadores individuais, ou selecionando os itens de escala de mensuração e tipo de escala que serão adotados.

O pesquisador deve justificar a base teórica das variáveis, ou dos indicadores, pois a modelagem examina apenas as características empíricas (HAIR et al, 2009). Se o modelo é bem embasado com o suporte teórico adequado, a SEM se torna uma poderosa ferramenta analítica para acadêmicos que estudam relações complexas em diversas áreas.

Quadro 2: Variáveis Mensuráveis

V1: Nota média na competência Ciências Naturais

V2: Nota média na competência Ciências Humanas

V3: Nota média na competência Linguagens e Códigos

V4: Nota média na competência Matemática

V5: Nota média na Redação

V6: Proporção de docentes com pós graduação

V7: Proporção de alunos cuja família tem renda per capita inferior a 1,5 salário mínimo federal vigente.

V8: Infraestrutura básica (água e esgoto da rede pública e água filtrada)

V9: Infraestrutura de acesso à informação (biblioteca, laboratórios de informática e ciências, equipamento de multimídia, internet, auditório e sala de leitura)

V10: Infraestrutura auxiliar (quadra esportiva e pátio cobertos e refeitório)

V11: Proporção de alunos com TV por assinatura em casa

V12: Proporção de alunos com internet em casa

V13: Proporção de alunos cujo pai tem ensino médio completo

V14: Proporção de alunos cuja mãe tem ensino médio completo

As variáveis de desempenho escolar (V1-V5) estão numa escala de 0-1000, que é a utilizada como resultado do Enem, e será, posteriormente, padronizada na aplicação da SEM para a escala 0-1, a mesma utilizada para as outras variáveis (V6-V14).

Neste trabalho escolhemos os construtos com base em trabalhos anteriores (CASTRO, 2014; ANDRADE, 2005), assim dispensamos a construção inicial de uma escala ou pré-testagem. As variáveis latentes são os fatores intra e extraescolares que influenciam no desempenho escolar dos alunos.

Variáveis latentes previamente sugeridas: Proficiência do Ensino Médio, Capital cultural e Capital econômico das famílias, Infraestrutura das escolas e Qualificação dos professores (esta última construída por somente uma variável mensurável).

#### *Estágio 2: Desenvolver o modelo de mensuração geral.*

O modelo convencional baseado na SEM é dividido em duas partes; a primeira representa a teoria que mostra como variáveis medidas se juntam para representar os construtos, A segunda parte é o modelo estrutural (estágio 5), que mostra como os construtos são associados uns aos outros, geralmente com múltiplas relações de dependência.

Os construtos exógenos são determinados por fatores externos ao modelo, aqueles não explicados por qualquer outro construto ou variável. E os construtos

endógenos são determinados por fatores internos ao modelo, aqueles que dependem de outros construtos.

Nesta primeira etapa, de construção do modelo de mensuração, as variáveis endógenas serão aquelas usadas na obtenção dos construtos, são elas as notas médias do Enem (V1, V2, V3, V4 e V5), as medidas intraescolares de infraestrutura e qualificação do corpo docente (V6, V8, V9 e V10) e as medidas de informação sobre as famílias (V7, V11, V12, V13 e V14). As variáveis exógenas serão as prováveis medidas estruturais: proficiência do ensino médio (F1), infraestrutura escolar (F2), capital cultural das famílias (F3), capital econômico das famílias (F4).

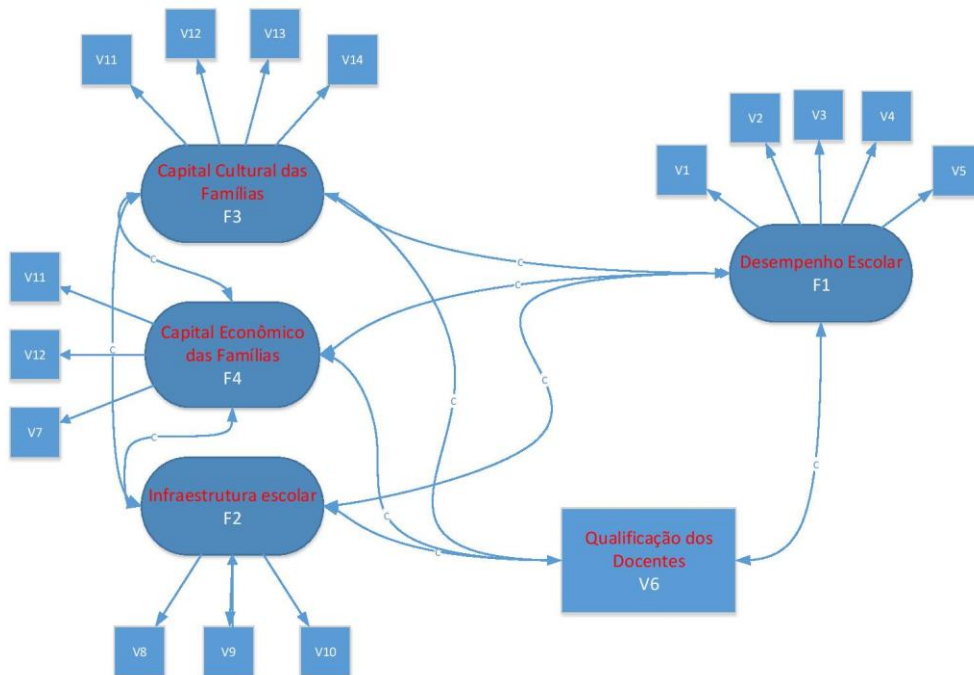
A informação sobre o nível socioeconômica é composta por variáveis de renda (V7), escolaridade dos pais (V13 e V14) e itens de acesso à informação (V11 e V12), e será dividida em duas variáveis estruturais: capital cultural e capital econômico das famílias. Os dados foram obtidos através do questionário socioeconômico do Enem 2012.

Sobre a infraestrutura, foi construído um indicador a partir do questionário da escola do Censo Escolar 2012 para a análise descritiva, que foi, ainda, dividido em três outros indicadores, nomeados de infraestrutura básica (V8), de acesso à informação (V9) e auxiliar (V10).

E a informação sobre o corpo docente é composta por uma variável que indica a proporção de professores atuantes com pós graduação (especialização, mestrado e/ou doutorado), obtida através do questionário do professor do Censo Escolar 2012.

Um modelo prévio é sugerido (figura 2) e sua validação e reformulação serão feitas no estágio 4, de acordo com os índices de melhor ajuste (vide quadros 4, 5 e 6).

Figura 3: Modelo Prévio de Mensuração



*Estágio 3: Analisar os problemas envolvendo o planejamento de pesquisa e estimação.*

Há os problemas referentes ao planejamento: covariância e correlações, dados perdidos e tamanho amostral, e os referentes à estimação do modelo: estrutura, técnicas de estimação e programa computacional.

Embora existam aplicações de alta qualidade que fornecem informações importantes ou avanços em determinadas áreas, também há aspectos problemáticos no uso da SEM. Esses problemas vão desde problemas de perspectiva, modelagem e estratégia até aspectos de especificação do modelo, análise de dados e interpretação. Portanto, o pesquisador deve ter ampla atenção para manter a qualidade da informação produzida, bem como a validade das interpretações e conclusões.

Os seis problemas abordados aqui são:

## 1. Tipos de dados analisados: covariâncias ou correlações

Objetivando aproveitar os investimentos já realizados, utilizou-se somente dados secundários, mas de relativa confiabilidade pelo fato de serem oficiais, embora, no entanto, não seja possível se fazer uma ideia precisa de como foram coletados, tampouco fazer um desenho experimental. Os testes de covariância (qui-quadrado) e correlação (Pearson) indicaram quais variáveis escolhidas seriam mantidas no modelo.

## 2. Dados perdidos

O processo de tratamento de dados perdidos foi previamente realizado na coleta e, ainda, na seleção de escolas com número significativo de alunos presentes no Enem 2012.

## 3. Tamanho amostral

A utilização de dados censitários retrata uma população, e não uma amostra (de escolas). No entanto, há que se considerar que não existe obrigatoriedade de presença no Enem, portanto, temos aqui uma amostra não controlada que dita as variáveis de desempenho escolar e do nível socioeconômico.

## 4. Estrutura do modelo

Diagramas de caminho, como o da figura 2, representam a base no modelo teórico que prevê as relações de dependência entre os construtos. Conhecendo a estrutura, pode-se especificar os parâmetros a serem estimados.

## 5. Técnicas de estimação

A estimação de máxima verossimilhança (MLE) é a mais eficiente e sem vieses quando a suposição de normalidade multivariada é atendida.



Embora não se tenha normalidade certa, a MLE continua sendo a técnica mais empregada e é a opção escolhida para este estudo.

## 6. Programa computacional

Para a análise exploratória de dados, utilizou-se procedimentos usuais do SAS (MEANS, FREQ, CORR, entre outros), e para a SEM, a programação PROC CALIS com o formato de sistema de equações lineares – LINEQS (sintaxe computacional no anexo) – específica para estudos dessa modelagem.

### *Estágio 4: Avaliar a validade do modelo de mensuração.*

Os índices de qualidade de ajuste mostram o quão bem o modelo reproduz a matriz de covariâncias entre os itens. Há vários tipos de índices: medidas de ajuste absoluto – medida direta de quão bem o modelo especificado reproduz os dados observados; índices de ajuste incremental – avaliam o quão bem um modelo especificado se ajusta relativamente a algum modelo alternativo de referência (modelo nulo); e índices de ajuste de parcimônia – fornece informação sobre qual modelo é melhor, dentre um conjunto de modelos concorrentes.

Quadro 3: Medidas de Ajuste Absoluto

Medidas de Ajuste Absoluto	Definição	Valores Esperados
Qui-quadrado	É a principal medida para o grau de ajuste global do modelo, sendo a única medida estatística. Valores altos do qui-quadrado em relação aos graus de liberdade significam que as matrizes de dados observados e estimada diferem consideravelmente. Mesmo se for encontrada a não-significância estatística, isso não garante que o modelo correto foi encontrado, apenas que o modelo proposto se ajusta às covariâncias dos dados observados. Nota-se, também, que o teste qui-quadrado é muito sensível ao tamanho da amostra.	Valores baixos do qui-quadrado resultam em um nível de significância maior do que 0,05, por exemplo, o que impossibilita a rejeição da hipótese nula (as matrizes de dados e estimada são estatisticamente iguais) e é exatamente isso que é desejável no caso de modelagem de equações estruturais indicando que existe ajuste adequado.
Índice de qualidade de ajuste (GFI)	Primeira tentativa de produzir uma estatística pouco sensível ao tamanho amostral. O intervalo de valores é de 0-1, com valores maiores indicando melhor ajuste.	Valores maiores que 0,95 indicam forte ajuste. Alguns autores consideram que valores maiores a 0,90 já são aceitáveis.
Rais do Erro Quadrático Médio de Aproximação (RMSEA)	É uma média dos resíduos entre as matrizes de dados e a estimada. É uma medida mais útil quando todas as variáveis observadas estão padronizadas, por isso recomenda-se o uso de matrizes de correlação.	Valores menores que 0,10 são considerados aceitáveis.

Fonte: Hair et al, 2009; Gosling et al, 2003.

Quadro 4: Medidas de Ajuste Incremental

Medidas de Ajuste Incremental	Definição	Valores Esperados
Índice ajustado de qualidade de ajuste (AGFI)	É uma extensão do GFI, ajustada através da razão dos graus de liberdade do modelo proposto pelos graus de liberdade do modelo nulo.	Valores maiores ou iguais a 0,90 indicam níveis aceitáveis de ajuste
Índice de ajuste normalizado (NFI)	Compara o modelo proposto ao modelo nulo. O NFI não é um bom índice para um tamanho de amostra pequeno.	Valores maiores ou iguais a 0,90 indicam níveis aceitáveis de ajuste

Fonte: Hair et al, 2009; Gosling et al, 2003.

Quadro 5: Medidas de Parcimônia de Ajuste

Medidas de Parcimônia de Ajuste	Definição	Valores Esperados
Índice de qualidade de ajuste parcimonioso (PGFI)	Modifica o índice GFI, ajustando-o sob o aspecto de parcimônia do modelo.	Valores mais altos indicam maior parcimônia do modelo.
Índice de parcimônia de ajuste normalizado (PNFI)	Utiliza em seu cálculo o número de graus de liberdade necessário para se obter um certo nível de ajuste. É uma medida usada para comparar modelos alternativos com diferentes graus de liberdade.	Não há recomendações de níveis aceitáveis.

Fonte: Hair et al, 2009; Gosling et al, 2003.

A estatística qui-quadrado, embora seja importante medida de ajuste, é muito sensível ao tamanho da amostra. Nesta pesquisa, para cada grupo, temos tamanhos de amostras divergentes, e também considerações específicas para cada grupo de variáveis, e, portanto, diferentes números de graus de liberdade. Diante disso, é desaconselhável considerar tal estatística. Mantem-se, então, como medidas ajuste absoluto, os índices GFI e RMSEA.

Neste estudo, foi proposto somente um modelo para cada grupo, portanto não há sentido em se analisar ajustes de parcimônia. Entretanto, mantivemos o quadro de conceitos e também os valores encontrados nos resultados, cientes de que, num estudo futuro, podem ser de utilidade na comparação de outros modelos.

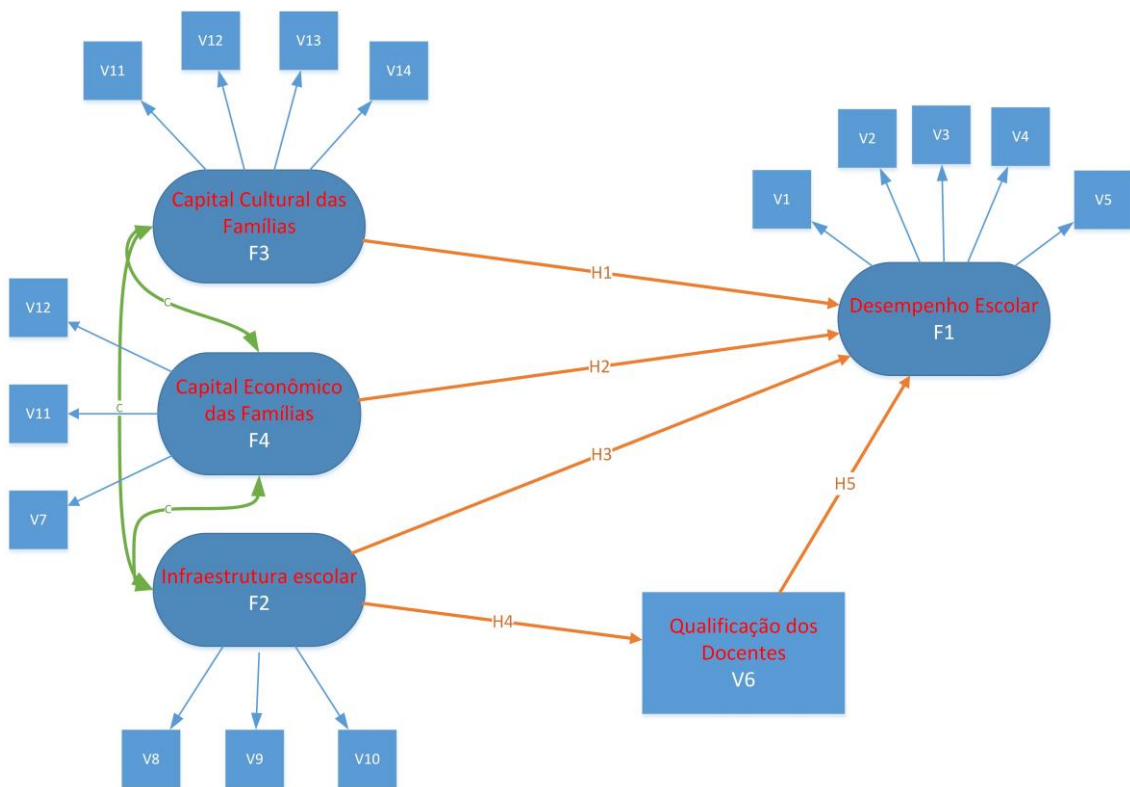
#### *Estágio 5: Especificar o modelo de estrutural.*

As representações desses modelos devem ser um retrato visual, um diagrama de caminhos, que são propostos com o objetivo de simplificar e distinguir quais variáveis são independentes, pois são estas que preveem as variáveis dependentes.

As variáveis independentes são chamadas de construtos exógenos, determinadas por fatores externos ao modelo. E as variáveis dependentes são chamadas de construto endógenos, determinadas por fatores internos, e dependem de outros construtos.

Para este estágio, no modelo prévio, a proficiência do ensino médio compõe o construto endógeno, e depende teoricamente dos construtos extraescolares vulnerabilidade econômica e capital cultural das famílias e dos intraescolares infraestrutura da escola e qualificação dos professores. A qualificação dos professores também será uma variável endógena, dependente do construto infraestrutura escolar.

Figura 4: Modelo Estrutural Prévio



Cada associação entre as variáveis tem um valor numérico, que são os valores dos coeficientes de regressão (pesos aplicados às variáveis em equações de regressão linear), se os caminhos (setas) tiverem uma direção. Se forem bidirecionais, tais valores indicam as covariâncias (ou correlações, se as variáveis estiverem padronizadas) entre as variáveis. Esses pesos e covariâncias são os parâmetros do modelo. O principal objetivo da SEM é estima-los.

Ante o exposto, tem-se as hipóteses:

- H1 – O capital cultural das famílias é positivamente relacionado com o desempenho escolar;
- H2 – A vulnerabilidade econômica é negativamente relacionada com o desempenho escolar;
- H3 – A infraestrutura da escola é positivamente relacionada com o desempenho escolar;

- H4 – A infraestrutura da escola é positivamente relacionada à qualificação dos docentes
- H5 – A qualificação dos docentes é positivamente relacionada ao desempenho escolar.

*Estágio 6: Avaliar o modelo estrutural.*

Testa-se, agora, a validade do modelo estrutural e suas correspondentes relações teóricas presumidas pelas hipóteses. Além dos indicadores de ajuste do modelo de mensuração, a ênfase recai especificamente aos parâmetros estimados para as relações estruturais, pois elas irão fornecer evidências empíricas sobre as relações hipotéticas do modelo estrutural, representado pela figura 7.

## Capítulo 3: Resultados

Os resultados são mostrados em duas partes: 1) Análise Descritiva dos Dados: análise inicial das variáveis mensuráveis, construção de indicadores e relações de dependência para as variáveis latentes; 2) Modelagem: análise da modelagem por equações estruturais.

### Análise Descritiva

A análise de dados é apresentada, inicialmente, com as medidas resumo das principais variáveis, na tabela 3, a seguir:

Tabela 3: Medidas Resumo das Variáveis

		<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio Padrão</i>	<i>Correlação Nota Geral</i>
<i>Média Geral das Notas<sup>2</sup></i>	<b>Geral</b>	<b>405,97</b>	<b>673,58</b>	<b>509,92</b>	<b>54,46</b>	
	<b>Pública</b>			<b>475,50</b>	<b>29,45</b>	
	<b>Privada</b>			<b>560,40</b>	<b>41,90</b>	
<i>Escolaridade da mãe</i>	<b>Geral</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0,55</b>	<b>0,28</b>	<b>0,86</b>
	<b>Pública</b>			<b>0,36</b>	<b>0,17</b>	<b>0,69</b>
	<b>Privada</b>			<b>0,83</b>	<b>0,13</b>	<b>0,60</b>

<sup>2</sup> Média da escola das notas médias dos alunos nas provas do ENEM 2012.

		<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio Padrão</i>	<i>Correlação Nota Geral</i>
<i>Escolaridade do pai</i>	<b>Geral</b>	<b>0</b>	<b>0,99</b>	<b>0,46</b>	<b>0,28</b>	<b>0,88</b>
	<b>Pública</b>			<b>0,26</b>	<b>0,16</b>	<b>0,76</b>
	<b>Privada</b>			<b>0,73</b>	<b>0,16</b>	<b>0,66</b>
<i>Vulnerabilidade Econômica</i>	<b>Geral</b>	<b>0,0053</b>	<b>1</b>	<b>0,7596</b>	<b>0,2844</b>	<b>-0,90</b>
	<b>Pública</b>			<b>0,9492</b>	<b>0,0859</b>	<b>-0,77</b>
	<b>Privada</b>			<b>0,4813</b>	<b>0,2416</b>	<b>-0,77</b>
<i>Infraestrutura Escolar</i>	<b>Geral</b>	<b>0,83</b>	<b>1</b>	<b>0,63</b>	<b>0,22</b>	<b>0,65</b>
	<b>Pública</b>			<b>0,53</b>	<b>0,21</b>	<b>0,58</b>
	<b>Privada</b>			<b>0,78</b>	<b>0,14</b>	<b>0,26</b>
<i>Qualificação dos Docentes</i>	<b>Geral</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0,22</b>	<b>0,20</b>	<b>0,10</b>
	<b>Pública</b>			<b>0,26</b>	<b>0,23</b>	<b>0,63</b>
	<b>Privada</b>			<b>0,17</b>	<b>0,13</b>	<b>0,13</b>

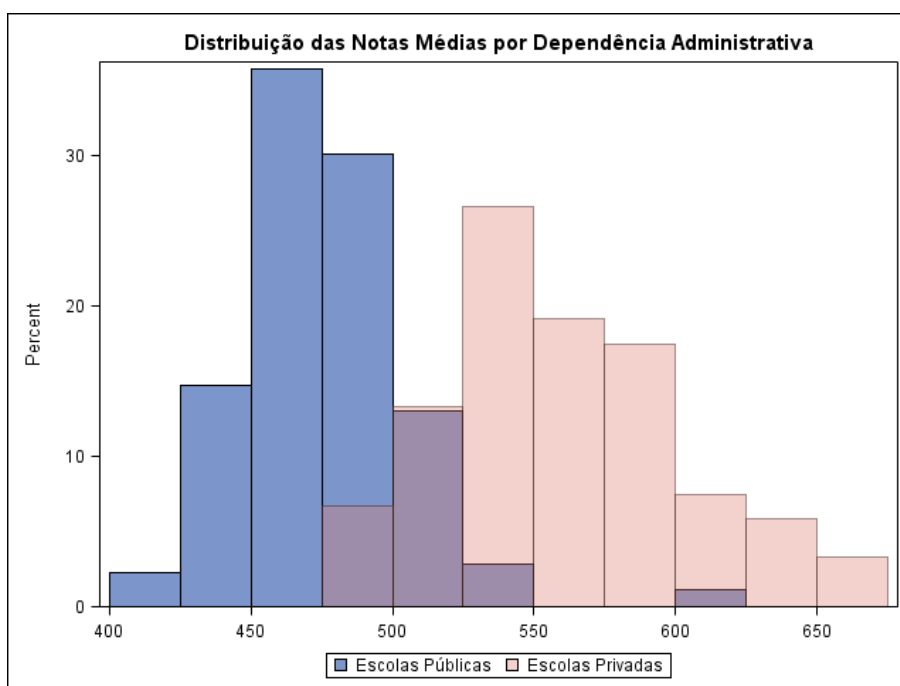
Fonte: INEP, Enem, 2012; Censo Escolar, 2012.

#### *Média Geral das Notas*

Para a medida de desempenho escolar consideramos a média geral das notas médias do Enem 2012 por escola.

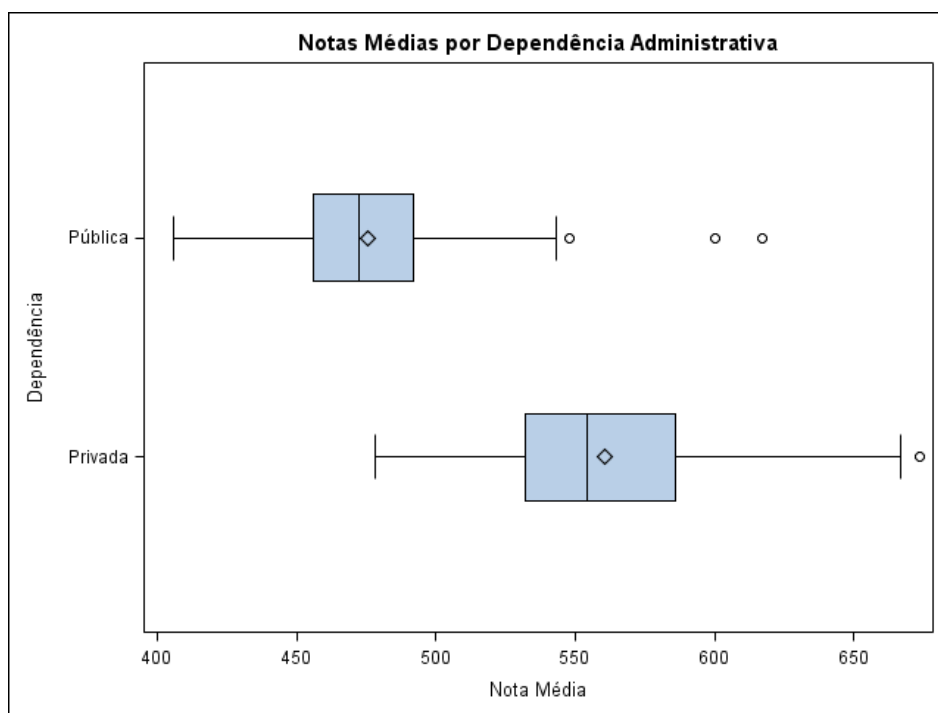


Figura 5: Notas Médias por Dependência Administrativa



É notável a grande discrepância entre os sistemas público e privado de ensino. Porém, há que se considerar outras variáveis para este resultado, que serão mostradas nos itens seguintes. Importante notar, ainda, a alta variabilidade no resultado do grupo de escolas privadas, que, veremos adiante, se dá principalmente pela distribuição das variáveis socioeconômicas. No grupo de escolas públicas se destacam as escolas com vínculo militar, com notas médias fora dos valores padrões do segmento.

Figura 6: Box Plot das Notas Médias por Dependência Administrativa



A situação socioeconômica é analisada através de 3 medidas, são elas a escolaridade da mãe – representada por um índice que mede a proporção de alunos cuja mãe tem pelo menos ensino médio completo –, a escolaridade do pai – representada por índice análogo – e por uma medida de renda, aqui chamado de proporção de vulnerabilidade – proporção de alunos cuja renda familiar per capita não ultrapassa 1½ (um e meio) salário mínimo federal vigente à época. Vale ressaltar que, no questionário do Enem, a renda se apresenta de forma categorizada, portanto, fez-se necessário utilizar um valor para representação quantitativa, e aqui usamos o limite superior de cada categoria.

#### *Escolaridade da Mãe*

Novamente, pode-se notar os diferentes valores entre os grupos. No entanto, agora, nota-se variabilidades de proporções semelhantes. Para as escolas públicas, temos, em média, apenas 36% de mães com ensino médio completo, e para as escolas privadas, esse número é de 83%.

Figura 7: Escolaridade da mãe por Dependência Administrativa

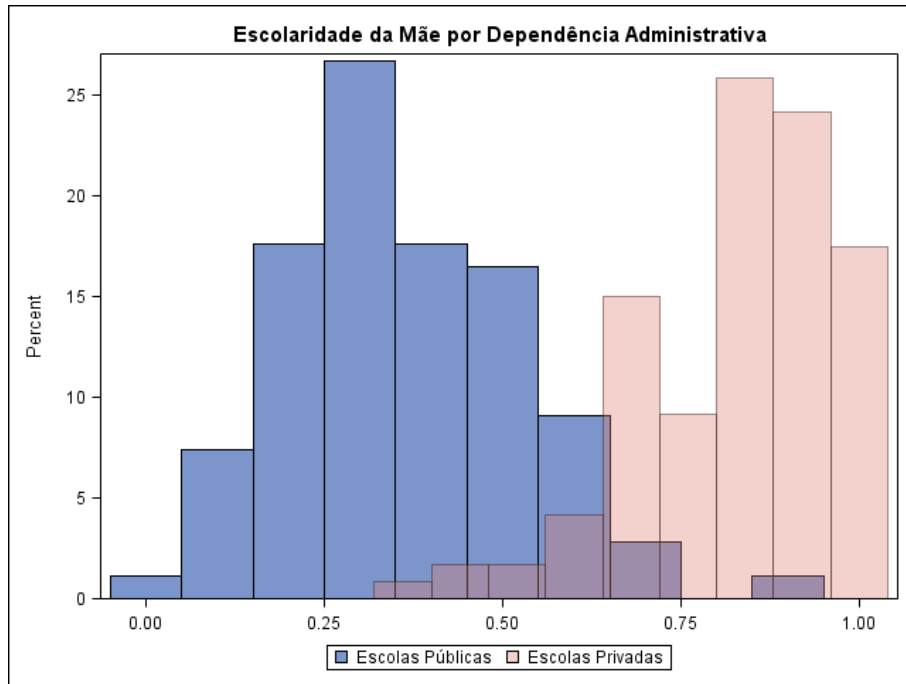
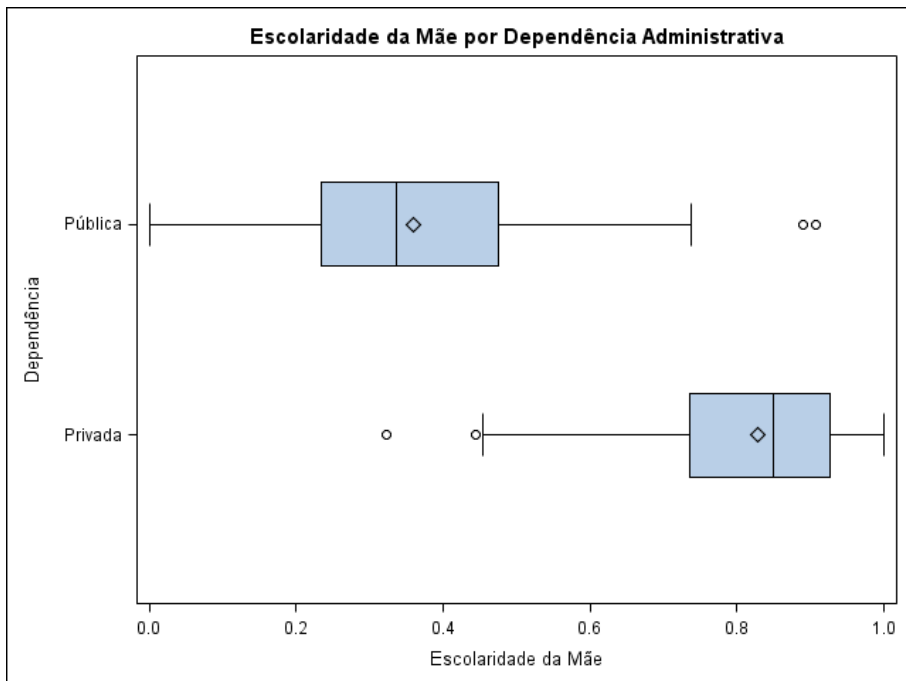


Figura 8: Box Plot da Escolaridade da Mãe por Dependência Administrativa



### *Escolaridade do Pai:*

A variável é bastante semelhante à anterior – escolaridade da mãe, mas com uma variabilidade levemente mais acentuada. Para o grupo de escolas públicas, temos, em média, somente 26% de pais com ensino médio completo, e para as privadas, 73% de pais.

A correlação entre a escolaridade do pai e a nota geral média foi de 0,88, o que representa forte relação de dependência entre as variáveis.

Figura 9: Escolaridade do Pai por Dependência Administrativa

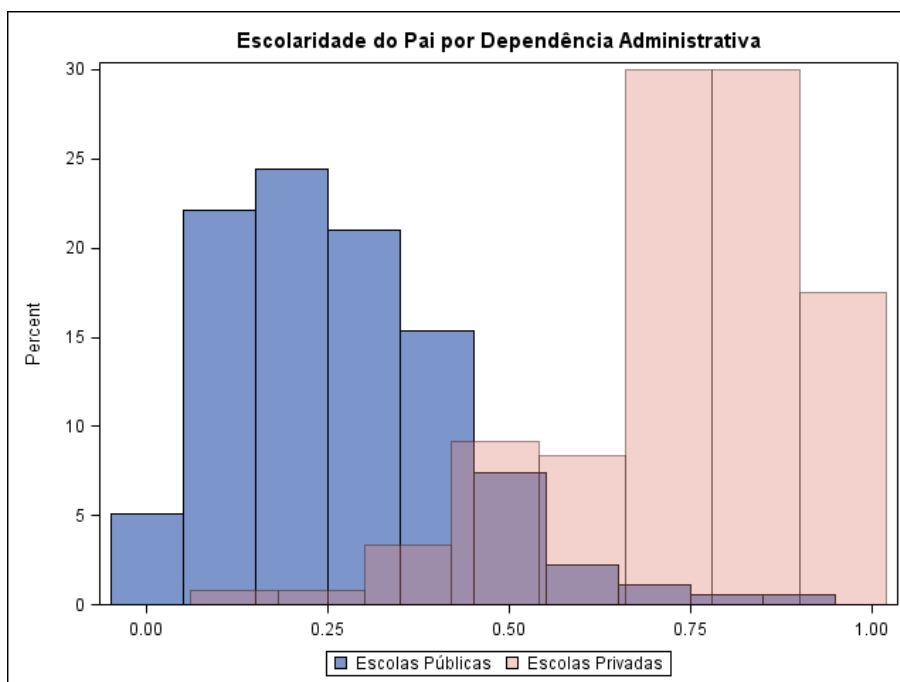
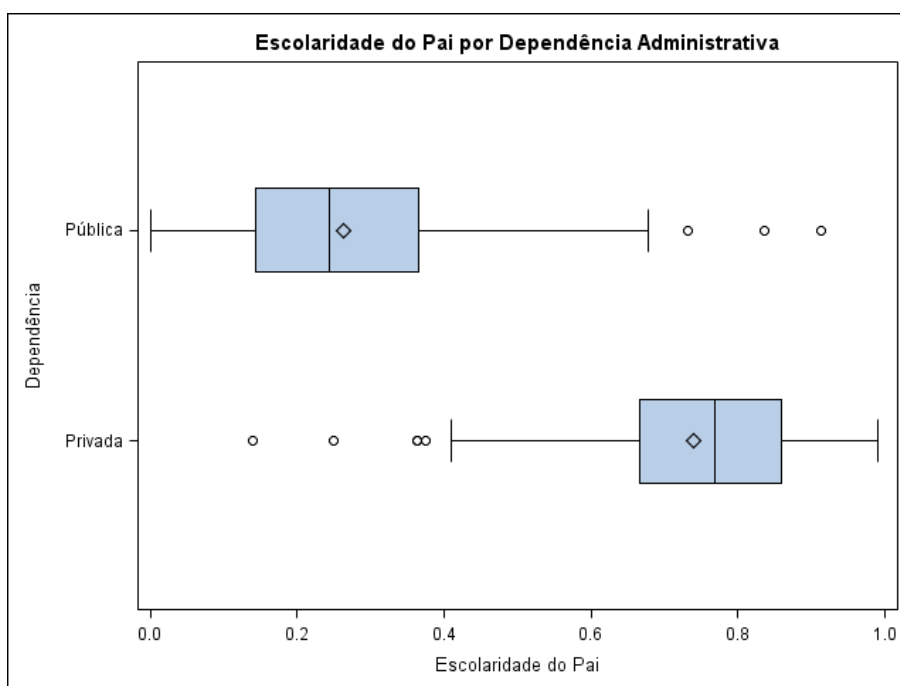


Figura 10: Box Plot da Escolaridade do Pai por Dependência Administrativa



*Vulnerabilidade Econômica:*

Para esta variável, há uma imensa diferença nas distribuições dos grupos. O grupo de escolas públicas tem a maior parte dos valores concentrados próximos ao extremo de maior vulnerabilidade, com média em 0,95 (95% dos alunos fazem parte de famílias com renda per capita inferior à 1½ salário mínimo federal vigente). Já o grupo de escolas privadas tem grande variabilidade e se estende por quase toda a escala.

A correlação com a nota geral média foi de -0,90. Isso mostra que quanto mais vulnerável economicamente são as famílias dos estudantes da escola, menor é o desempenho nas provas.

Figura 11: Vulnerabilidade Econômica por Dependência Administrativa

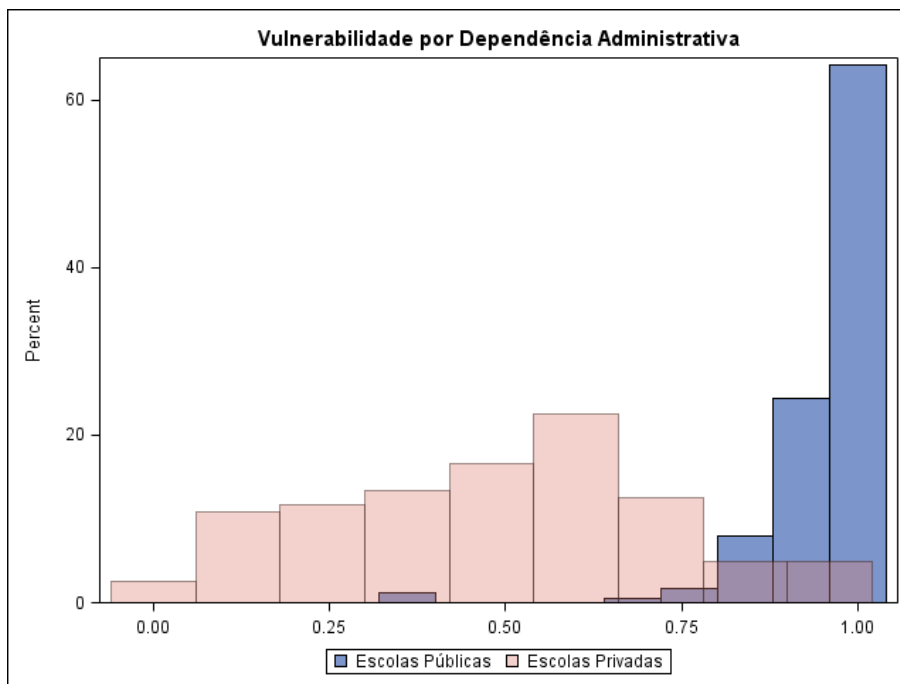
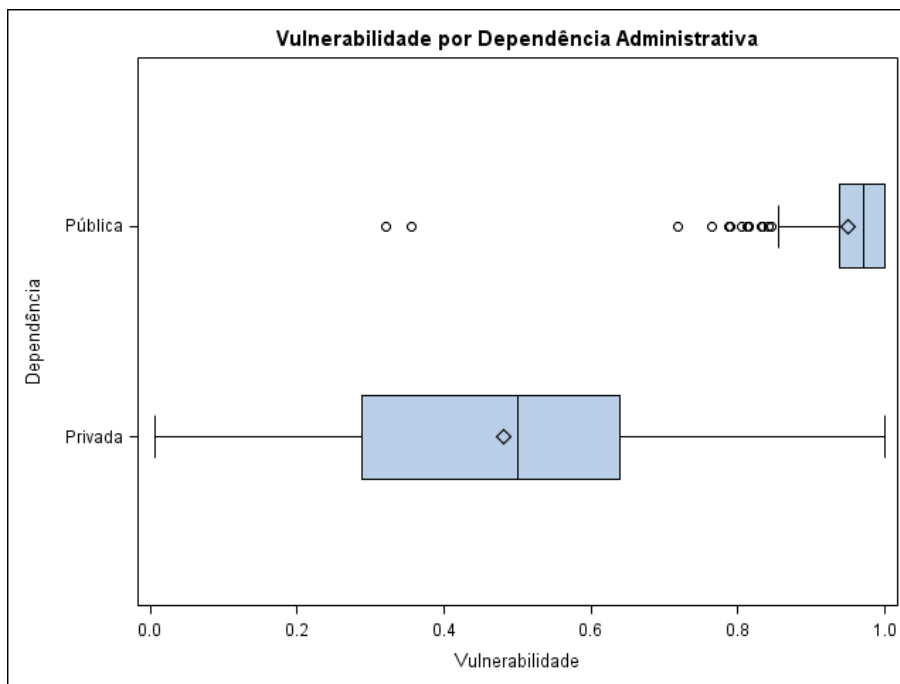


Figura 12: Box Plot da Vulnerabilidade Econômica por Dependência Administrativa



### *Infraestrutura Escolar*

O grupo de escolas privadas apresenta pouca variabilidade na medida de infraestrutura, além de menor correlação com a variável de desempenho escolar. Para o grupo de escolas públicas, aparentemente, temos uma medida mais eficiente no ponto de vista de abrangência e de relação de dependência com as notas.

Figura 13: Infraestrutura por Dependência Administrativa

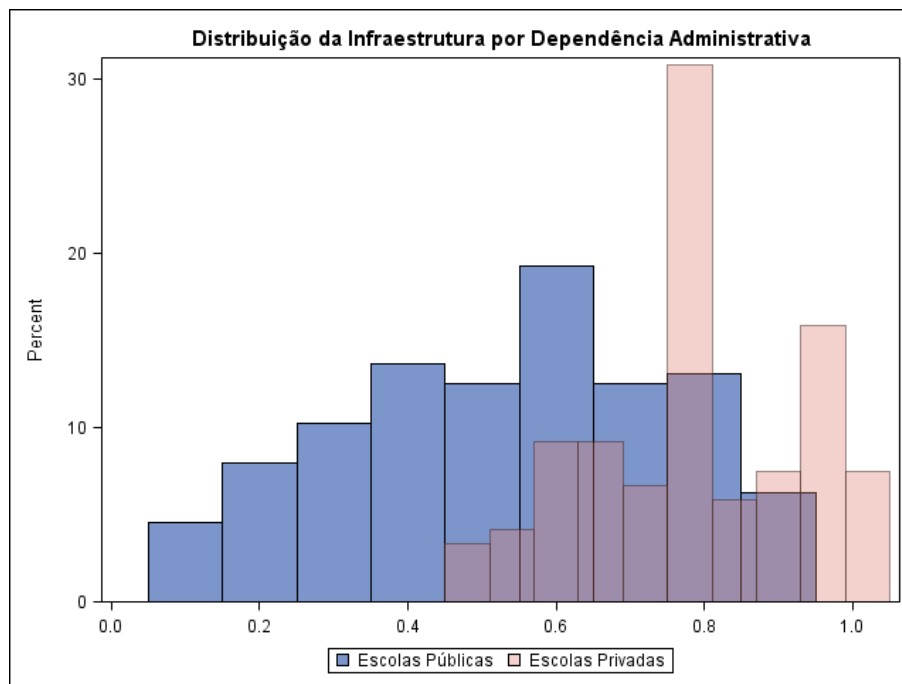
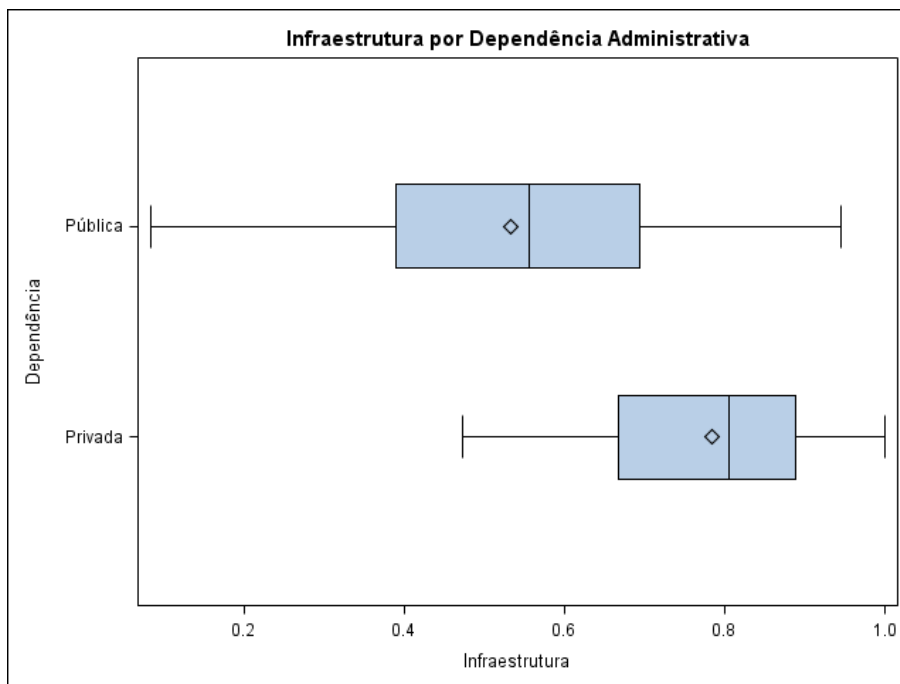


Figura 14: Box Plot da Infraestrutura por Dependência Administrativa



Algumas correlações são exemplificadas na figura 15, onde as variáveis “nmedia”, “X”, “Y”, “Z” e “INFRA”, representam, respectivamente, a nota geral média, a escolaridade da mãe, do pai, vulnerabilidade econômica e infraestrutura. As variáveis socioeconômicas são altamente correlacionadas entre si, e entre as notas médias.



Figura 15: Matriz de Correlações

	nmedia	X	Y	W	infra
nmedia	1	0.85991 <.0001	0.88293 <.0001	-0.89765 <.0001	0.65080 <.0001
X		1	0.94487 <.0001	-0.85879 <.0001	0.65266 <.0001
Y			1	-0.89440 <.0001	0.65083 <.0001
W				1	-0.58320 <.0001
infra					1

### *Qualificação dos Docentes*

A medida de qualificação dos docentes foi calculada considerando a proporção de professores (atuantes em sala de aula) da escola com pós-graduação (especialização, mestrado ou doutorado).

Considerando as escolas privadas, cerca de 80% possui menos de  $\frac{1}{4}$  de professores com pós graduação. Nas escolas públicas, a distribuição é mais uniforme, conforme mostram as figuras 22 e 23.

Figura 16: Qualificação dos Docentes por Dependência Administrativa

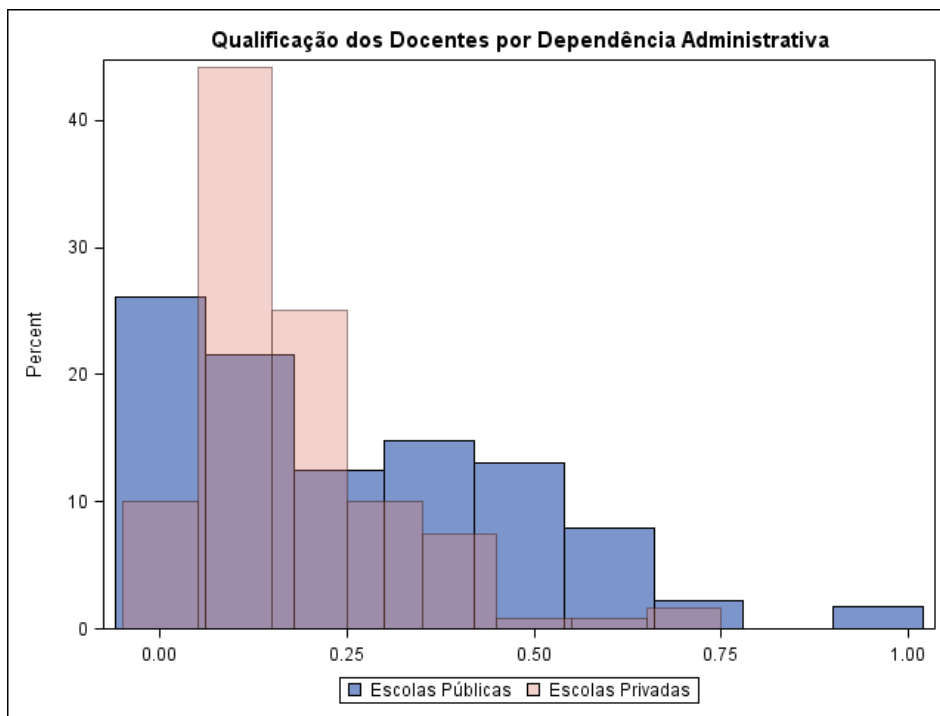
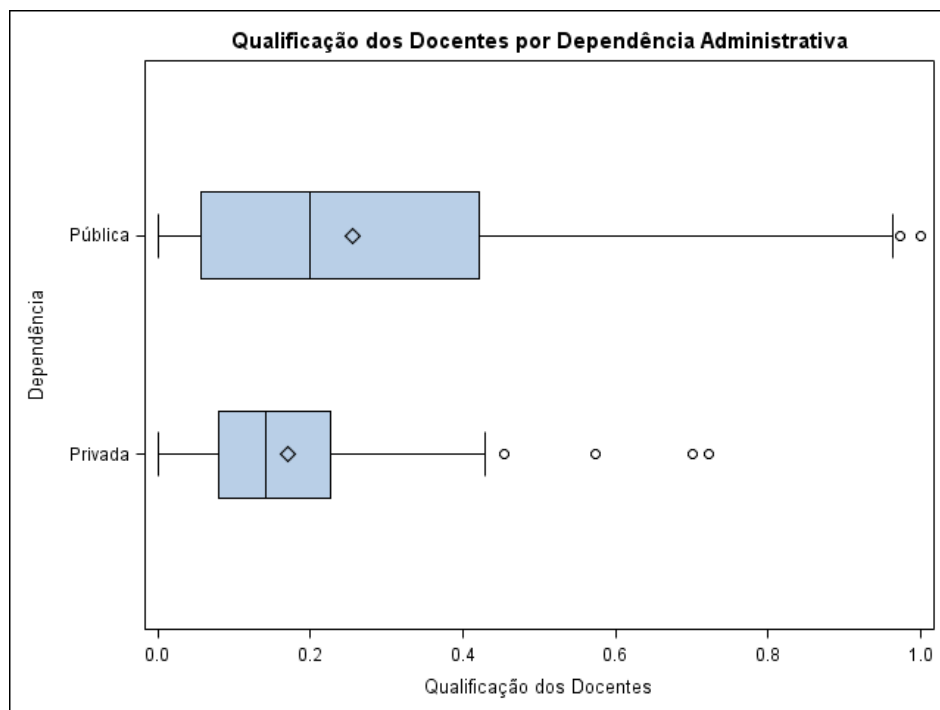


Figura 17: Box Plot da Qualificação dos Docentes por Dependência Administrativa



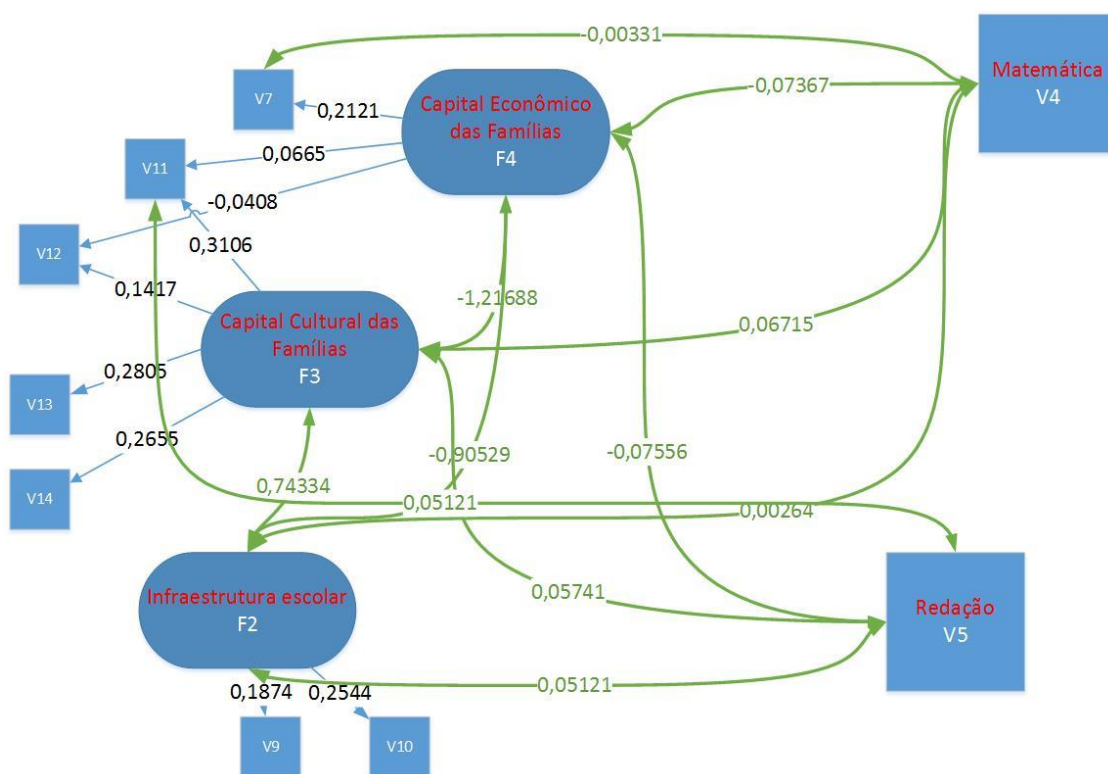
## **Modelagem**

Pela análise descritiva, percebe-se que há divergências nas distribuições das medidas nos quadros de escolas públicas e privadas. Aqui, portanto, a modelagem será feita de forma geral (todas as escolas) e também separando os grupos por dependência administrativa.

### *Geral*

Após os ajustes através das medidas apresentadas nos quadros 3, 4 e 5, algumas modificações foram necessárias no modelo de mensuração prévio, figura 3, para que os índices de ajuste encontrados ficassem dentro dos valores esperados. Algumas variáveis não se mantiveram no modelo (V1, V2, V3, V6 e V8), e um fator (F1) foi aberto nas duas variáveis de maior variabilidade (V4 e V5), estas agora assumindo grau de variáveis respostas, conforme mostra a figura 18.

Figura 18: Modelo de Mensuração com os Valores de Covariância



O modelo de mensuração mostrado na figura 18 – todas as 296 escolas – apresentou os seguintes valores de ajuste:

Tabela 4: Índices de Ajuste para o Modelo de Mensuração

<i>Índice de ajuste</i>	<i>Valor do modelo</i>	<i>Valor esperado</i>
GFI	0,9735	> 0,95
RMSEA	0,0698	< 0,10
AGFI	0,9205	> 0,90
NFI	0,9897	> 0,95
PGFI	0,4056	

<i>Índice de ajuste</i>	<i>Valor do modelo</i>	<i>Valor esperado</i>
PNFI	0,4124	

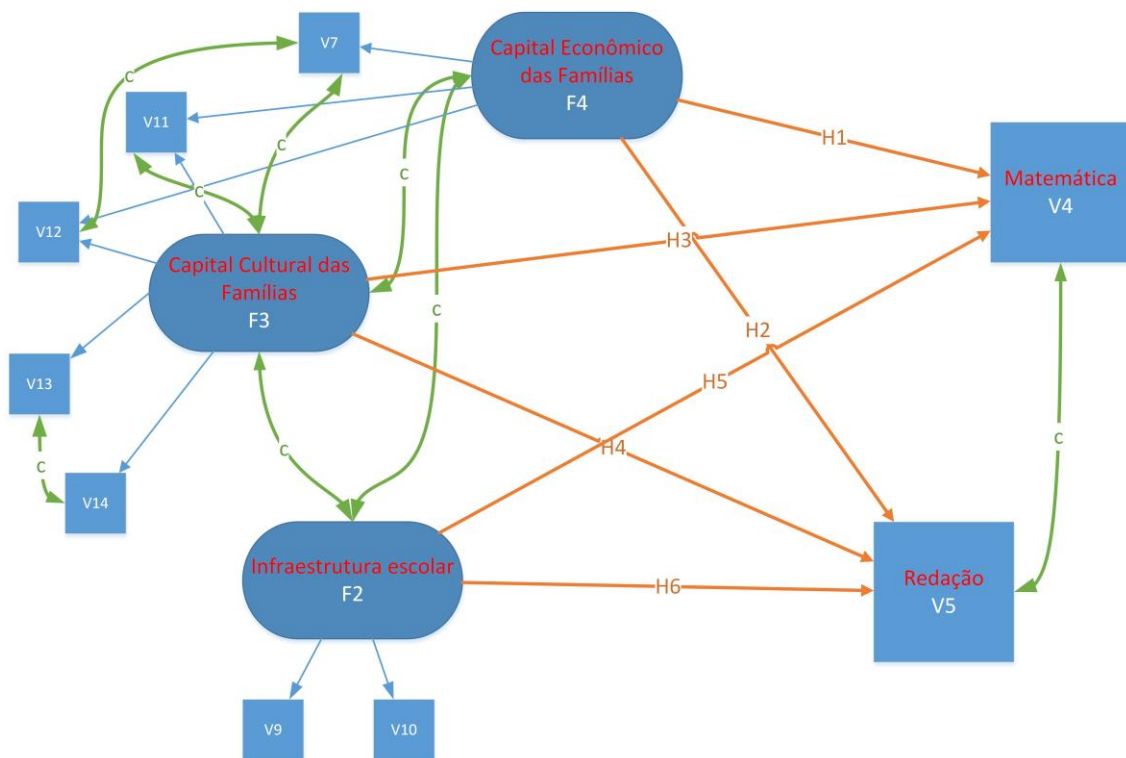
Todos os índices considerados se ajustaram aos valores esperados, tem-se, então, um modelo de mensuração aceitável, com valores de covariâncias, em verde, e relações de formação de construtos, em azul.

A figura 18 mostra que o fator Capital Econômico das Famílias é composto principalmente pela relação de renda, com a variável Vulnerabilidade Econômica (V7), e tem, assim, covariâncias negativas com os outros fatores.

Os fatores Infraestrutura Escolar, Capital Cultural e Capital Econômico das Famílias, têm entre si fortes relações de covariâncias, mas têm, como variáveis isoladas, pouca relação de formação com as variáveis de desempenho escolar.

Ajustando o modelo estrutural prévio, tem-se agora o modelo estrutural de melhor ajuste (figura 19). Assim como no modelo de mensuração, algumas variáveis foram desconsideradas, ou por apresentar pouca representatividade, ou por pouco se relacionar às demais.

Figura 19: Modelo Estrutural Reformulado



As novas hipóteses são:

- H1 – O capital econômico das famílias é positivamente relacionado com o desempenho escolar em matemática;
- H2 – O capital econômico das famílias é negativamente relacionado com o desempenho escolar em redação em língua portuguesa (a fator capital econômico é formado pela variável vulnerabilidade econômica, portanto é uma medida de baixa renda);
- H3 – O capital cultural das famílias é positivamente relacionado com o desempenho escolar em matemática;
- H4 – O capital cultural das famílias é positivamente relacionado com o desempenho escolar em redação em língua portuguesa;

- H5 – A infraestrutura da escola é positivamente relacionada ao desempenho escolar em matemática;
- H6 – A infraestrutura da escola é positivamente relacionada ao desempenho escolar em redação em língua portuguesa.

O modelo estrutural para o quadro geral apresentou as seguintes medidas de ajuste:

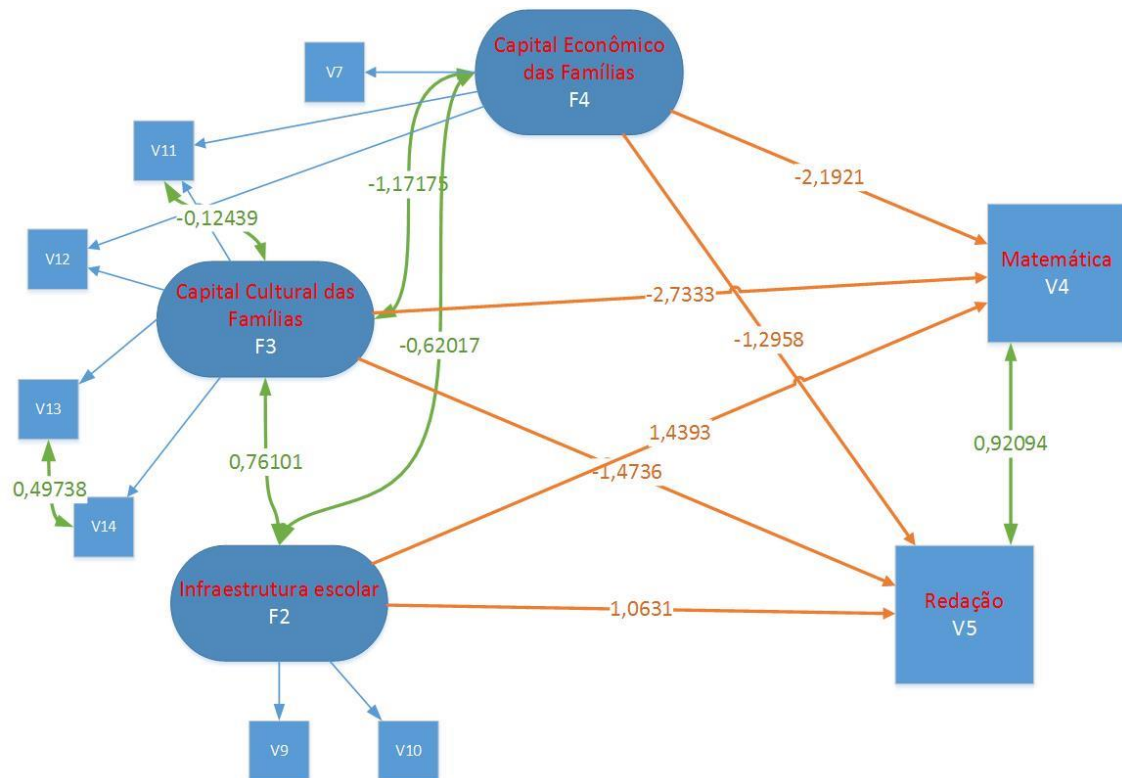
Tabela 5: Índices de Ajuste para o Modelo Estrutural

<i>Índice de ajuste</i>	<i>Valor do modelo</i>	<i>Valor esperado</i>
GFI	0,9751	> 0,95
RMSEA	0,0878	< 0,10
AGFI	0,8881	> 0,90
NFI	0,9908	> 0,95
PGFI	0,2709	
PNFI	0,2752	

O modelo estrutural, assim o modelo de mensuração, apresentou fortes indicações de aceitação, exceto pelo AGFI, que ficou pouco abaixo do valor de critério de ajuste.

O diagrama de caminho considerou os três fatores – F2, F3 e F4 – e as duas variáveis de desempenho – V4 e V5 – como as variáveis estruturais, e os coeficientes são apresentados a seguir, na figura 20.

Figura 20: Modelo Estrutural com os Valores dos Coeficientes das Equações Estruturais



Há que se notar, também, as covariâncias mantidas no modelo estrutural, após as definições de formação do modelo de mensuração. São elas, numa sequência decrescente: Capital Econômico e Capital Cultural, Notas de Matemática e de Redação, Capital Cultural e Infraestrutura Escolar, Capital Econômico e Infraestrutura Escolar, Escolaridade da mãe e do pai, e Capital Cultural e Presença de TV por Assinatura em Casa. Claro que as medidas de variâncias são diferentes, portanto esta sequência é apenas exemplificativa.

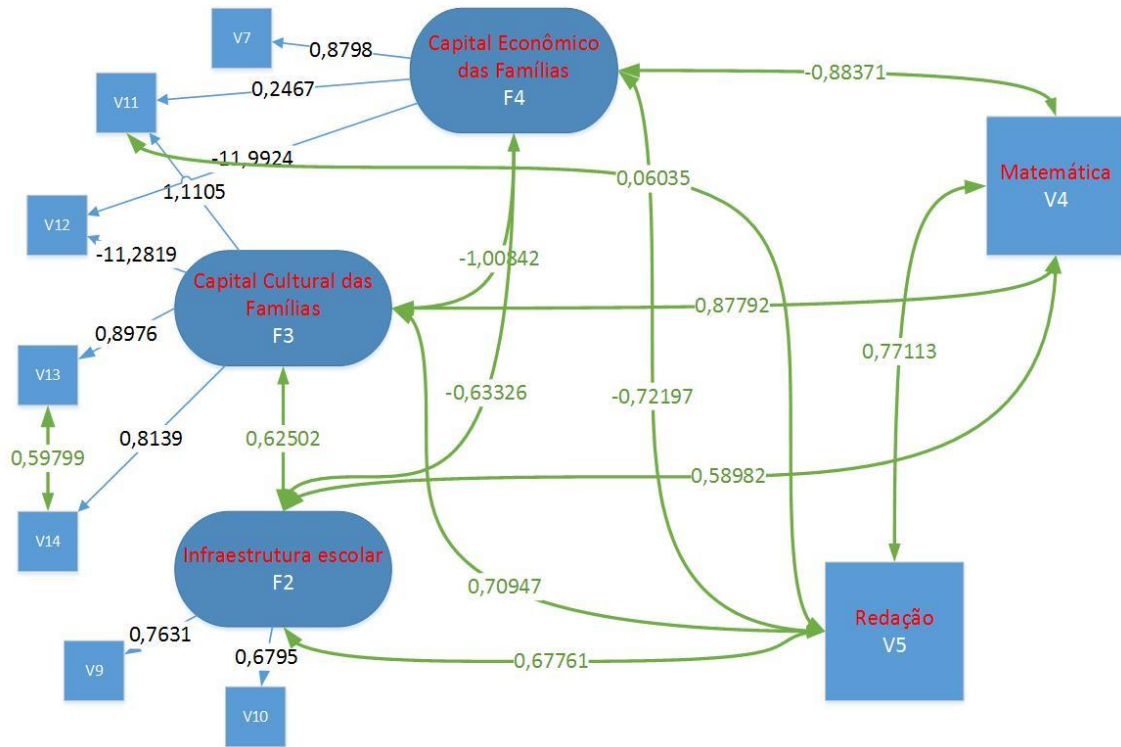
### *Escolas Públicas*

Para o modelo do grupo de escolas públicas, figura 21, tem-se o mesmo padrão de mensuração, diferindo somente nas correlações entre as variáveis. Destacam-se as



relações da variável V12 – Presença de Internet em Casa, na construção dos fatores F3 e F4.

Figura 21: Modelo de Mensuração com os Valores de Covariância para o Grupo de Escolas Públicas



O modelo de mensuração para este grupo – 176 escolas – apresentou os seguintes valores de ajuste:

Tabela 6: Índices de Ajuste para o Modelo de Mensuração do Grupo de Escolas Públicas

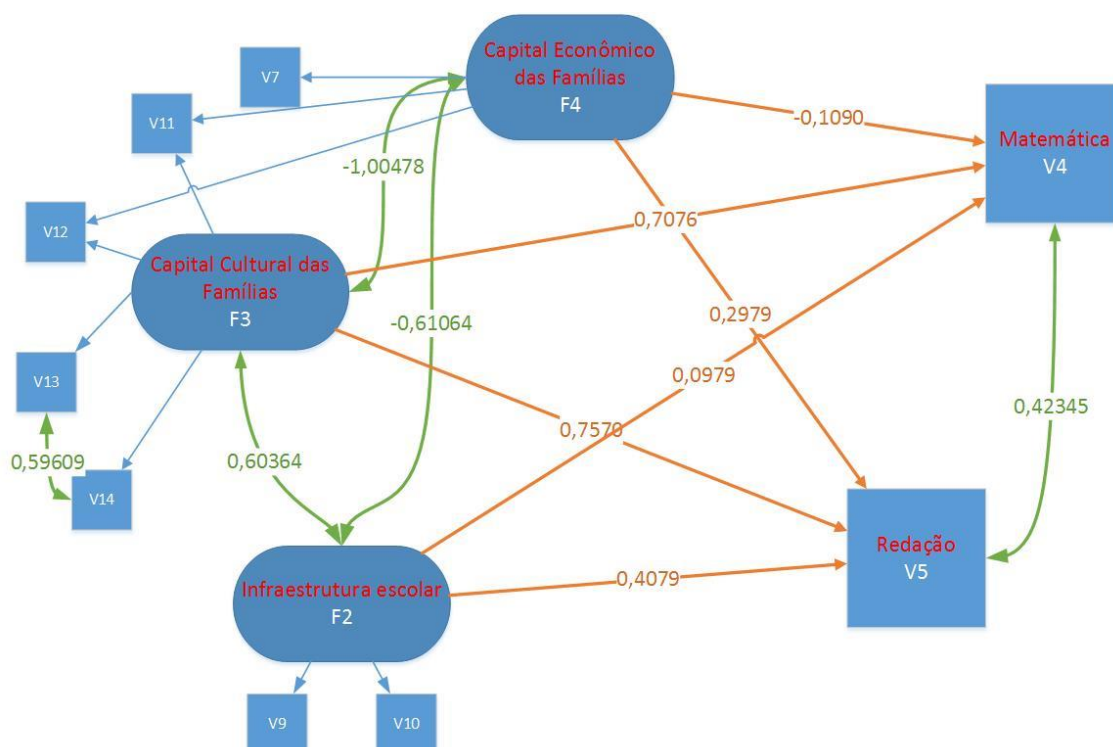
<i>Índice de ajuste</i>	<i>Valor do modelo</i>	<i>Valor esperado</i>
GFI	0,9664	> 0,95
RMSEA	0,0725	< 0,10

<i>Índice de ajuste</i>	<i>Valor do modelo</i>	<i>Valor esperado</i>
AGFI	0,8993	> 0,90
NFI	0,9792	> 0,95
PGFI	0,4027	
PNFI	0,4080	

Os valores de ajuste, em maioria, apresentaram-se dentro dos critérios de aceitação, exceto, novamente, pelo AGFI, que ficou no limite de rejeição. Pode-se, contudo, dizer que o modelo ofereceu bons indicadores de ajuste.

Para o modelo estrutural, figura 22, temos as mesmas relações hipotéticas do grupo geral, no entanto, com mudanças nas covariâncias.

Figura 22: Modelo Estrutural com os Valores dos Coeficientes das Equações Estruturais para o Grupo de Escolas Públicas



O modelo estrutural apresentou os seguintes valores de ajuste:

Tabela 7: Índices de Ajuste para o Modelo Estrutural do Grupo de Escolas Públicas

<i>Índice de ajuste</i>	<i>Valor do modelo</i>	<i>Valor esperado</i>
GFI	0,9692	> 0,95
RMSEA	0,0889	< 0,10
AGFI	0,8739	> 0,90
NFI	0,9810	> 0,95
PGFI	0,2961	
PNFI	0,2998	

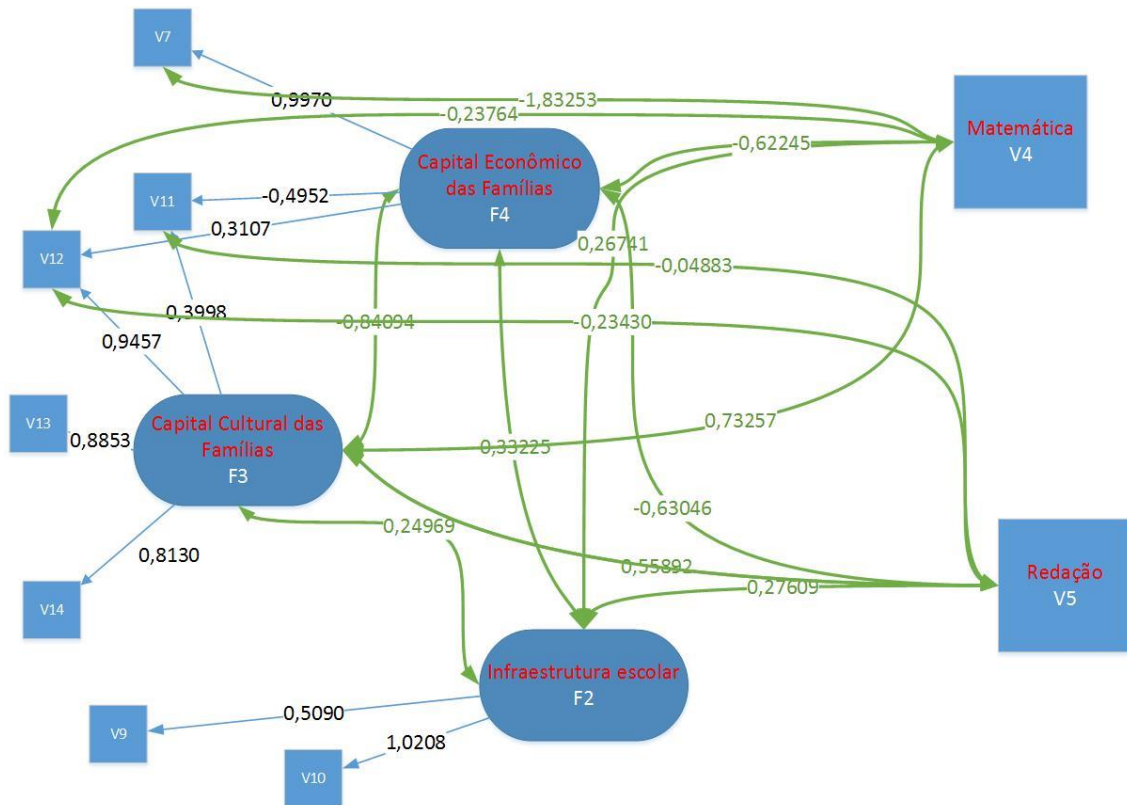
Mais uma vez temos somente o AGFI fora dos padrões de aceitação, mas ainda próximo de valor limite. Assim, pode-se considerar aceito o modelo estrutural.

Neste modelo, nota-se pouca influência dos fatores Capital Econômico e Infraestrutura na variável Nota em Matemática, e influência forte do fator Cultural das Famílias. Para a Nota em Redação, os três fatores têm influência, mas aqui também é maior a influência da Cultura das Famílias.

### *Escolas Particulares*

Para o grupo de escolas particulares, figura 23, novamente a diferença se dá somente pelas correlações entre as variáveis. Na formação dos fatores, nota-se um grande número de relações com covariâncias, e variáveis mensuráveis explicando bem os construtos.

Figura 23: Modelo de Mensuração com os Valores de Covariância para o Grupo de Escolas Privadas



Para o grupo de escolas privadas – 120 escolas, o modelo de mensuração apresentou os seguintes valores de ajuste:

Tabela 8: Índices de Ajuste para o Modelo de Mensuração do Grupo de Escolas Privadas

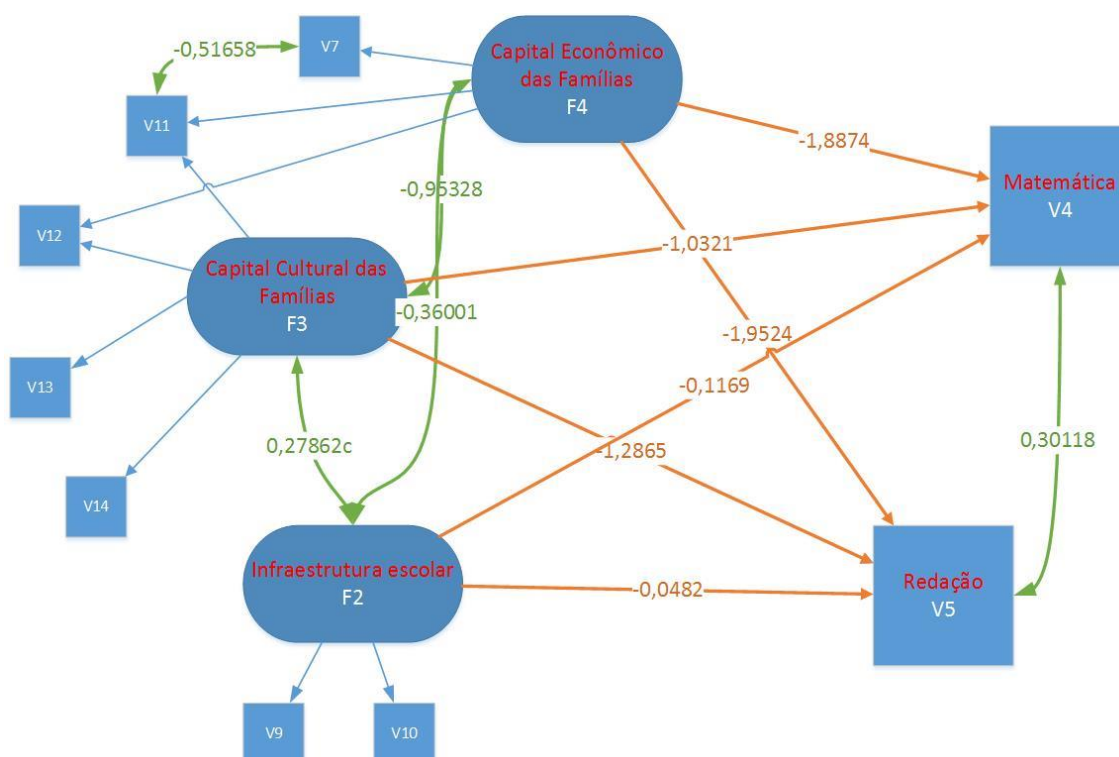
<i>Índice de ajuste</i>	<i>Valor do modelo</i>	<i>Valor esperado</i>
GFI	0,9741	> 0,95
RMSEA	0,0414	< 0,10
AGFI	0,9102	> 0,90

<i>Índice de ajuste</i>	<i>Valor do modelo</i>	<i>Valor esperado</i>
NFI	0,9782	> 0,95
PGFI	0,3517	
PNFI	0,3532	

Este último grupo foi o que apresentou melhores índices de ajuste, ficando dentro dos critérios de aceitação em todos eles.

Para o modelo estrutural, temos as mesmas hipóteses do quadro geral, com novas suposições de covariâncias.

Figura 24: Modelo Estrutural com os Valores dos Coeficientes das Equações Estruturais para o Grupo de Escolas Privadas



O modelo estrutural apresentou os seguintes índices:

Tabela 9: Índices de Ajuste para o Modelo Estrutural do Grupo de Escolas Privadas

<i>Índice de ajuste</i>	<i>Valor do modelo</i>	<i>Valor esperado</i>
GFI	0,9734	> 0,95
RMSEA	0,0429	< 0,10
AGFI	0,9081	> 0,90
NFI	0,9779	> 0,95
PGFI	0,3515	
PNFI	0,3531	

Novamente, para este grupo, temos todos os valores dentro dos critérios de aceitação do modelo.

O modelo estrutural deste grupo exigiu considerar as covariâncias apenas entre os fatores e entre as variáveis Vulnerabilidade Econômica e Presença de TV por assinatura (V7 e V11), e entre as medidas de desempenho (V4 e V5).

Nota-se, aqui, pouca influência e covariâncias do fator Infraestrutura Escolar (F2), mostrando que os fatores extraescolares são mais fortes no alto desempenho no Enem apresentado por este grupo.

## Considerações Finais

Os fatores intra e extraescolares foram analisados exploratória, inferencial e conceitualmente, e suas relações foram estudadas com uma proposta de modelo multivariado que obteve bom ajuste.

A infraestrutura escolar foi estudada como um indicador construído através de medidas diretas, e mostrou forte influência, principalmente entre o grupo de escolas públicas. Além disso, como fator no modelo, relativamente aos demais fatores, demonstra menor, mas ainda significativa, fonte de melhoria no desempenho escolar.

O perfil socioeconômico das famílias é uma medida muito abrangente, envolvendo todas as variáveis extraescolares. Este estudo mostrou que a maior influência se dá por este fator, principalmente no grupo de escolas da rede privada, e que, dividido em fatores culturais e econômicos, demonstrou relações diferentes com as habilidades em matemática e redação.

A qualificação dos professores, embora válida somente exploratoriamente, mostrou uma maior significância no grupo de escolas públicas. Fica aqui a sugestão de inclusão de mais variáveis relevantes no questionário do professor do Censo Escolar. Mais medidas sobre este fator, como por exemplo tempo de docência, facilitariam a formação de construtos mais eficientes.

Para as escolas públicas os fatores intraescolares mostram-se muito relevantes, principalmente por não haver, em sua maioria, seleção de alunos para seu corpo discente. Nas escolas privadas, os fatores extraescolares já estabelecem influência suficiente para o maior desempenho nas avaliações de proficiência.

A modelagem por equações estruturais consagrou-se como excelente ferramenta de estudo para relações de múltipla dependência. As possibilidades de desenvolvimento de modelos são inúmeras, e, assim, garantem um estudo bastante amplo, tanto na formação dos construtos, quanto nas relações de dependência.

Os fatores que influenciam a proficiência do ensino médio das escolas da AMB foram testados de forma descritiva e inferencial, através da modelagem por equações estruturais, e obteve-se bons ajustes para todos os grupos. Portanto, em vista do apresentado até aqui, pode-se afirmar que os objetivos foram atingidos de forma geral e específica.



## Referências Bibliográficas

ANDERSON, J.C.; GERBING, D.W. Structural equation modeling: A review and recommended two-step approach. **Psychological Bulletin**, 103, p. 411-423, 1988.

ANDRADE, J.M. **Construção de um Método Explicativo de Desempenho Escolar: um Estudo Psicométrico e Multinível com Dados do SAEB**. Dissertação (Mestrado), Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília, Brasília: UnB, 2005;

CASTRO, E.S. **Estudo do Resultado da Prova Brasil de 2011 das Escolas com Estudantes Beneficiários do Programa Bolsa Família**. Dissertação (Mestrado), Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares da Universidade de Brasília, Brasília: UnB, 2014.

CROWLEY, S.L.; FAN, X. Structural Equation Modeling: basic concepts and applications in personality assessment research. *Journal of Personality Assessment*, v. 3, n. 68, p. 508-531. 1997.

FLETCHER, P.R. **À procura do ensino eficaz**. Relatório técnico. Brasília: MEC/DAEB, 1998.

GOSLING, M.; GONÇALVES, C.A., **Modelagem por Equações Estruturais: Conceitos e Aplicações**. Belo Horizonte: FACES R. Adm, 2003.

HAIR Jr, J.F.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L.; BLACK, W.C. **Análise multivariada de dados**. 6<sup>a</sup>. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HATCHER, L. **A Step-by-Step Approach to Using the SAS System for Factor Analysis and Structural Equation Modeling**. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1994.

HOX, J.J., **Multilevel Multivariate and Structural Equation Models: Some Missing Links**. Utrecht University, the Netherlands, 2000.

HOX, J.J.; BECHGER, T.M. An introduction to structural equation modeling. **Family Science Review**, 11, p. 354-373, 1998.

KLINE, R. B., **Principles and Practice of Structural Equation Modeling**. 3ª. Ed. New York and London: The Guilford Press.

LAROS, J.A. **O uso da Análise Fatorial: Algumas Diretrizes para Pesquisadores**. Cap 7. 2012.

MACCALLUM, R.C.; AUSTIN, J.T., Applications of Structural Equations Modeling in Psychological Research. **Annu. Rev. Psychol**, 51, p. 201-226, 2000.

MELDRUM, K., **Structural Equation Modeling: Tips for Getting Started with Your Reserch**. 2010. School of Educacion, Deakin University.

NETO, J. J. Soares. JESUS, G. Ribeiro. KARINO, C. Akemi. ANDRADE, D. Francisco. **Uma Escala para Medir a Infraestrutura Escolar**. Est. Aval. Educ., São Paulo, v. 24, n. 54, p. 78-99. 2013

SANTOS, R. B., **Modelos de Equações Estruturais**, 2002. Monografia. Departamento de Estatística, Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

SOARES. Francisco José. **O efeito da escola no desempenho cognitivo de seus alunos**. REICE: Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, Vol. 2, Nº. 2, 2004

STEVENS, J.; **Applied Multivariate Statistics for the Social Sciences**, 1996.

## Anexos

### *Anexo 1: Sintaxe da programação em SAS:*

```
DATA calis1 (TYPE=CORR);
```

```
input _type_ $ _name_ $ v1-v14;
```

```
label
```

```
v1 ='CIENCIAS NATURAIS'
```

```
v2 ='CIENCIAS HUMANAS'
```

```
v3 ='LINGUAGENS'
```

```
v4 ='MATEMATICA'
```

```
v5 ='REDAÇÃO'
```

```
v6 ='PROFESSORES'
```

```
v7 ='VULNERABILIDADE'
```

```
v8 ='INFRA BÁSICA'
```

```
v9 ='ACESSO À INFORMAÇÃO'
```

```
v10 ='INFRA AUXILIAR'
```

```
v11 ='TV POR ASSINATURA EM CASA'
```

```
v12 ='INTERNET EM CASA'
```

```
v13 ='ESCOLARIDADE DO PAI'
```

```
v14 ='ESCOLARIDADE DA MÃE' ;
```

```
cards;
```

```
n . 296 296 296 296 296 296 296 296 296 296 296 296 296 296
```

```
std . 0.04880211 0.04741695 0.04070620 0.07400203 0.069517350.19718 0.28442 0.25967 0.23967  
0.31742 0.25326 0.22350 0.28469 0.27625
```

```
corr v1 1.00000 0.94449 0.92626 0.95430 0.89099 0.05085 -0.900930.39674  
0.50892 0.59270 0.83272 0.67534 0.84461 0.82041
```

```

corr v2 0.94449 1.00000 0.96722 0.95429 0.91353 0.09620 -0.885230.48451
0.56298 0.60533 0.83803 0.73460 0.87661 0.84869

corr v3 0.92626 0.96722 1.00000 0.94701 0.91646 0.09000 -0.866200.52111
0.57945 0.60965 0.83547 0.75283 0.87718 0.85014

corr v4 0.95430 0.95429 0.94701 1.00000 0.89679 0.06420 -0.899570.46514
0.53178 0.59386 0.85228 0.75431 0.88899 0.86918

corr v5 0.89099 0.91353 0.91646 0.89679 1.00000 0.14627 -0.815290.45523
0.58273 0.59416 0.78818 0.71384 0.80789 0.79066

corr v6 0.05085 0.09620 0.09000 0.06420 0.14627 1.00000 0.056270.14948
0.20472 0.16614 0.04605 0.12302 0.01722 -0.02096

corr v7 -0.90093 -0.88523 -0.86620 -0.89957 -0.81529 0.05627 1.00000-0.42039 -
0.50307 -0.57298 -0.91251 -0.70959 -0.89440 -0.85879

corr v8 0.39674 0.48451 0.52111 0.46514 0.45523 0.14948 -0.420391.00000
0.47637 0.39942 0.53651 0.62589 0.52933 0.54800

corr v9 0.50892 0.56298 0.57945 0.53178 0.58273 0.20472 -0.503070.47637
1.00000 0.62496 0.52932 0.56950 0.55047 0.55574

corr v10 0.59270 0.60533 0.60965 0.59386 0.59416 0.16614 -0.572980.39942
0.62496 1.00000 0.59081 0.51482 0.59177 0.55714

corr v11 0.83272 0.83803 0.83547 0.85228 0.78818 0.04605 -0.912510.53651
0.52932 0.59081 1.00000 0.80222 0.89196 0.85982

corr v12 0.67534 0.73460 0.75283 0.75431 0.71384 0.12302 -0.709590.62589
0.56950 0.51482 0.80222 1.00000 0.83578 0.82717

corr v13 0.84461 0.87661 0.87718 0.88899 0.80789 0.01722 -0.894400.52933
0.55047 0.59177 0.89196 0.83578 1.00000 0.94487

corr v14 0.82041 0.84869 0.85014 0.86918 0.79066 -0.02096 -0.858790.54800
0.55574 0.55714 0.85982 0.82717 0.94487 1.00000

```

;

*/\* mensuração \*/*

**proc calis** covariance corr residual modification;

lineqs

v9 = lv9f2f2 + e9,

v10 = lv10f3f2 + e10,

v7 = lv7f4f4 + e7,

v11 = lv11f3f3 + lv11f4 f4 + e11,

$$v12 = lv12f3f3 + lv12f4 f4 + e12,$$

$$v13 = lv13f3f3 + e13,$$

$$v14 = lv14f3f3 + e14;$$

**std**

$$v5 = varv5,$$

$$v4 = varv4,$$

$$f2 = 1,$$

$$f3 = 1,$$

$$f4 = 1,$$

$$e7 = vare7,$$

$$e9-e14 = vare9-vare14;$$

**cov**

$$v5 f2 = cv5f2,$$

$$v5 f3 = cv5f3,$$

$$v5 f4 = cv5f4,$$

$$v4 f2 = cv4f2,$$

$$v4 f4 = cv4f4,$$

$$v4 f3 = cv4f3,$$

$$f2 f4 = cf2f4,$$

$$f2 f3 = cf2f3,$$

$$f4 f3 = cf4f3,$$

$$e7 v4 = ce7v4,$$

$$e11 v5 = ce11v5;$$

$$\text{var } v4 v5 v7 v9-v14;$$

**run;**

*/\* estrutural \*/*

**proc calis** covariance corr residual modification;

lineqs

$$v9 = lv9f2f2 + e9,$$

$$v10 = lv10f3f2 + e10,$$

$$v7 = lv7f4f4 + e7,$$

$$v11 = lv11f3f3 + lv11f4 f4 + e11,$$

$$v12 = lv12f3f3 + lv12f4 f4 + e12,$$

$$v13 = lv13f3f3 + e13,$$

$$v14 = lv14f3f3 + e14,$$

$$v4 = pv4f2 f2 + pv4f4 f4 + pv4f3 f3 + e4,$$

$$v5 = pv5f2 f2 + pv5f4 f4 + pv5f3 f3 + e5;$$

**std**

$$e4 = varv4,$$

$$e5 = varv5,$$

$$e7 = varv7,$$

$$e9-e14 = vare9-vare14,$$

$$f2-f4 = varf2-varf4;$$

**cov**

$$f2 f4 = cf2f4,$$

$$f2 f3 = cf2f3,$$

$$f4 f3 = cf4f3,$$

$$e4 e5 = ce4e5;$$

$$\text{var } v4 v5 v7 v9-v14;$$

**run;**

## ***Anexo2: Matrizes de Correlações***

### *Escolas da Rede Pública*

**cards;**

n . 176 176 176 176 176 176 176 176 176 176 176 176 176 176 176

std . 0.02354738 0.02717728 0.02454764 0.03951179 0.04421538 0.225130.08585 0.29401 0.23703  
0.24926 0.13255 0.19500 0.16102 0.16569

corr v1 1.00000 0.82278 0.75783 0.84116 0.74057 0.53065 -0.766580.27326  
0.40577 0.44841 0.65175 0.49970 0.64692 0.58322

corr v2 0.82278 1.00000 0.91282 0.87050 0.82976 0.58581 -0.715760.41299  
0.45907 0.48915 0.68278 0.60664 0.71077 0.62638

corr v3 0.75783 0.91282 1.00000 0.85487 0.83526 0.55643 -0.687720.51514  
0.50865 0.47929 0.67489 0.66514 0.73802 0.66771

corr v4 0.84116 0.87050 0.85487 1.00000 0.76979 0.56899 -0.797510.39540  
0.40324 0.46953 0.74629 0.67191 0.78163 0.70636

corr v5 0.74057 0.82976 0.83526 0.76979 1.00000 0.62418 -0.638110.39563  
0.51688 0.47168 0.64398 0.65128 0.63062 0.59627

corr v6 0.53065 0.58581 0.55643 0.56899 0.62418 1.00000 -0.432580.29859  
0.52006 0.54158 0.49923 0.45250 0.46904 0.36688

corr v7 -0.76658 -0.71576 -0.68772 -0.79751 -0.63811 -0.43258 1.00000-0.34151 -  
0.38945 -0.35031 -0.75855 -0.53592 -0.79589 -0.70435

corr v8 0.27326 0.41299 0.51514 0.39540 0.39563 0.29859 -0.341511.00000  
0.41070 0.32181 0.57639 0.59690 0.49243 0.51955

corr v9 0.40577 0.45907 0.50865 0.40324 0.51688 0.52006 -0.389450.41070  
1.00000 0.51868 0.41294 0.46103 0.39940 0.37372

corr v10 0.44841 0.48915 0.47929 0.46953 0.47168 0.54158 -0.350310.32181  
0.51868 1.00000 0.45264 0.39244 0.42196 0.36573

corr v11 0.65175 0.68278 0.67489 0.74629 0.64398 0.49923 -0.758550.57639  
0.41294 0.45264 1.00000 0.76000 0.78574 0.71150

corr v12 0.49970 0.60664 0.66514 0.67191 0.65128 0.45250 -0.535920.59690  
0.46103 0.39244 0.76000 1.00000 0.72887 0.69136

corr v13 0.64692 0.71077 0.73802 0.78163 0.63062 0.46904 -0.795890.49243  
0.39940 0.42196 0.78574 0.72887 1.00000 0.88386

corr v14 0.58322 0.62638 0.66771 0.70636 0.59627 0.36688 -0.704350.51955  
0.37372 0.36573 0.71150 0.69136 0.88386 1.00000

### *Escolas da Rede Privada*

cards;

n . 120 120 120 120 120 120 120 120 120 120 120 120 120 120

std . 0.04364705 0.03462093 0.03042139 0.05628838 0.05642999 0.132200.24163 0.12698 0.15566  
0.30552 0.20879 0.10603 0.16362 0.13239

corr v1 1.00000 0.93170 0.91402 0.94067 0.81929 0.13943 -0.784630.17262  
0.11595 0.33730 0.61842 0.31429 0.65439 0.62796

corr v2 0.93170 1.00000 0.93470 0.90384 0.81172 0.16352 -0.760050.24292  
0.12971 0.29161 0.57649 0.25035 0.63736 0.57416

corr v3 0.91402 0.93470 1.00000 0.89752 0.82061 0.10816 -0.729940.20134  
0.13250 0.32196 0.59535 0.27585 0.65046 0.58180

corr v4 0.94067 0.90384 0.89752 1.00000 0.79616 0.11162 -0.758930.20654  
0.09663 0.27953 0.58667 0.31402 0.64060 0.61933

corr v5 0.81929 0.81172 0.82061 0.79616 1.00000 0.12304 -0.624580.12695  
0.18156 0.30333 0.49404 0.15363 0.50418 0.44668

corr v6 0.13943 0.16352 0.10816 0.11162 0.12304 1.00000 -0.119820.00756 -  
0.21234 -0.05102 0.12929 -0.00303 0.08146 0.05644

corr v7 -0.78463 -0.76005 -0.72994 -0.75893 -0.62458 -0.11982 1.00000-0.26914 -  
0.13389 -0.33566 -0.82849 -0.48249 -0.75141 -0.66400

corr v8 0.17262 0.24292 0.20134 0.20654 0.12695 0.00756 -0.269141.00000  
0.11385 0.19303 0.30759 0.21622 0.27399 0.25000

corr v9 0.11595 0.12971 0.13250 0.09663 0.18156 -0.21234 -0.133890.11385  
1.00000 0.51949 0.12746 -0.03611 0.04544 0.06387

corr v10 0.33730 0.29161 0.32196 0.27953 0.30333 -0.05102 -0.335660.19303  
0.51949 1.00000 0.30422 0.05453 0.27179 0.16004

corr v11 0.61842 0.57649 0.59535 0.58667 0.49404 0.12929 -0.828490.30759  
0.12746 0.30422 1.00000 0.56158 0.71379 0.64054

corr v12 0.31429 0.25035 0.27585 0.31402 0.15363 -0.00303 -0.482490.21622 -  
0.03611 0.05453 0.56158 1.00000 0.59824 0.53442

corr v13 0.65439 0.63736 0.65046 0.64060 0.50418 0.08146 -0.751410.27399  
0.04544 0.27179 0.71379 0.59824 1.00000 0.73436

corr v14 0.62796 0.57416 0.58180 0.61933 0.44668 0.05644 -0.664000.25000  
0.06387 0.16004 0.64054 0.53442 0.73436 1.00000



**Anexo 3: Questionário Socioeconômico do Enem 2012:**

QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO DO ENEM 2012					
NOME DA VARIÁVEL	Descrição	Variáveis Categóricas		Tamanho	Tipo
		Categoria	Descrição		
NU_INSCRICAO	Número de inscrição <sup>1</sup>			12	Numérica
IN_QSE	Resposta ao Questionário Socioeconômico	1	Respondeu o questionário socioeconômico	1	Numérica
		0	Não respondeu o questionário socioeconômico		
Q1	Até quando seu pai estudou?	A	Não estudou;	1	Alfanumérica
		B	Da 1ª à 4ª série do Ensino Fundamental (antigo primário);		
		C	Da 5ª à 8ª série do Ensino Fundamental (antigo ginásio);		
		D	Ensino Médio (antigo 2º grau) incompleto;		
		E	Ensino Médio (antigo 2º grau);		
		F	Ensino Superior incompleto;		
		G	Ensino Superior;		
		H	Pós-graduação;		
		I	Não sei;		
Q2	Até quando sua mãe estudou?	A	Não estudou;	1	Alfanumérica
		B	Da 1ª à 4ª série do Ensino Fundamental (antigo primário);		
		C	Da 5ª à 8ª série do Ensino Fundamental (antigo ginásio);		
		D	Ensino Médio (antigo 2º grau) incompleto;		
		E	Ensino Médio (antigo 2º grau);		
		F	Ensino Superior incompleto;		
		G	Ensino Superior;		
		H	Pós-graduação;		
		I	Não sei;		
Q3	Qual é a renda mensal de sua família? (Some a sua renda com a dos seus familiares.)	A	Nenhuma renda;	1	Alfanumérica
		B	Até um salário mínimo (até R\$622,00);		
		C	Mais de 1 até 1,5 (de R\$ 622,01 até R\$ 933,00).		
		D	Mais de 1,5 até 2 (de R\$ 933,01 até R\$ 1244,00).		
		E	Mais de 2 até 2,5 (de R\$ 1244,01 até R\$ 1555,00).		
		F	Mais de 2,5 até 3 (de R\$ 1555,01 até R\$ 1866,00).		
		G	Mais de 3 até 4 (de R\$ 1866,01 até R\$ 2488,00).		
		H	Mais de 4 até 5 (de R\$ 2488,01 até R\$ 3110,00).		
		I	Mais de 5 até 6 (de R\$ 3110,01 até R\$ 3732,00).		
		J	Mais de 6 até 7 (de R\$ 3732,01 até R\$ 4354,00).		
		K	Mais de 7 até 8 (de R\$ 4354,01 até R\$ 4976,00).		
		L	Mais de 8 até 9 (de R\$ 4976,01 até R\$ 5598,00).		
		M	Mais de 9 até 10 (de R\$ 5598,01 até R\$ 6220,00).		
		N	Mais de 10 até 12 (de R\$ 6220,01 até R\$ 7464,00).		
		O	Mais de 12 até 15 (de R\$ 7464,01 até R\$ 9330,00).		
		P	Mais de 15 até 20 (de R\$ 9330,01 até R\$ 12440,00).		
		Q	Acima de 20 salários (mais de R\$12440,00);		
Q4	Quantas pessoas moram em sua casa (incluindo você)?	1	1	2	Numérica
		2	2		
		3	3		
		4	4		
		5	5		
		6	6		
		7	7		
		8	8		
		9	9		
		10	10		

		11	11		
		12	12		
		13	13		
		14	14		
		15	15		
		16	16		
		17	17		
		18	18		
		19	19		
		20	20 ou mais		
Q5	A residência de sua família é?	A	Própria e quitada	1	Alfanumérica
		B	Própria e em pagamento (financiada)		
		C	Alugada		
		D	Cedida		
		E	Outra situação (loteamento não regularizado, ocupação, etc)		
Q6	A residência de sua família está localizada em?	A	Zona rural.	1	Alfanumérica
		B	Zona urbana		
		C	Comunidade indígena.		
		D	Comunidade quilombola.		
Q7	Você tem em sua casa? TV em cores	A	1	1	Alfanumérica
		B	2		
		C	3 ou mais		
		D	Não tenho		
Q8	Você tem em sua casa? Videocassete e/ou DVD	A	1	1	Alfanumérica
		B	2		
		C	3 ou mais		
		D	Não tenho		
Q9	Você tem em sua casa? Rádio	A	1	1	Alfanumérica
		B	2		
		C	3 ou mais		
		D	Não tenho		
Q10	Você tem em sua casa? Microcomputador	A	1	1	Alfanumérica
		B	2		
		C	3 ou mais		
		D	Não tenho		
Q11	Você tem em sua casa? Automóvel	A	1	1	Alfanumérica
		B	2		
		C	3 ou mais		
		D	Não tenho		
Q12	Você tem em sua casa? Máquina de lavar roupa	A	1	1	Alfanumérica
		B	2		
		C	3 ou mais		
		D	Não tenho		
Q13	Você tem em sua casa? Geladeira	A	1	1	Alfanumérica
		B	2		
		C	3 ou mais		
		D	Não tenho		
Q14	Você tem em sua casa? Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex)	A	1	1	Alfanumérica
		B	2		
		C	3 ou mais		
		D	Não tenho		
Q15	Você tem em sua casa? Telefone fixo	A	1	1	Alfanumérica
		B	2		
		C	3 ou mais		

		D	Não tenho		
Q16	Você tem em sua casa? Telefone celular	A B C D	1 2 3 ou mais Não tenho	1	Alfanumérica
Q17	Você tem em sua casa? Acesso à Internet	A B C D	1 2 3 ou mais Não tenho	1	Alfanumérica
Q18	Você tem em sua casa? TV por assinatura	A B C D	1 2 3 ou mais Não tenho	1	Alfanumérica
Q19	Você tem em sua casa? Aspirador de pó	A B C D	1 2 3 ou mais Não tenho	1	Alfanumérica
Q20	Você tem em sua casa? Empregada mensalista	A B C D	1 2 3 ou mais Não tenho	1	Alfanumérica
Q21	Você tem em sua casa? Banheiro	A B C D	1 2 3 ou mais Não tenho	1	Alfanumérica
Q22	Você exerce ou já exerceu atividade remunerada?	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
Q23	Indique os motivos que levaram você a participar do ENEM: Testar meus conhecimentos	0 1 2 3 4 5	0 indica o fator menos relevante e 5 o fator mais relevante	1	Alfanumérica
Q24	Indique os motivos que levaram você a participar do ENEM: Aumentar a possibilidade de conseguir um emprego	0 1 2 3 4 5	0 indica o fator menos relevante e 5 o fator mais relevante	1	Alfanumérica
Q25	Indique os motivos que levaram você a participar do ENEM: Progredir no meu emprego atual	0 1 2 3 4 5	0 indica o fator menos relevante e 5 o fator mais relevante	1	Alfanumérica
Q26	Indique os motivos que levaram você a participar do ENEM: Ingressar na Educação Superior Pública	0 1 2 3 4 5	0 indica o fator menos relevante e 5 o fator mais relevante	1	Alfanumérica
Q27	Indique os motivos que levaram você a participar do ENEM: Ingressar na Educação Superior Privada	0 1 2 3	0 indica o fator menos relevante e 5 o fator mais relevante	1	Alfanumérica

		4 5			
Q28	Indique os motivos que levaram você a participar do ENEM: Conseguir uma bolsa de estudos (ProUni, outras)	0 1 2 3 4 5	0 indica o fator menos relevante e 5 o fator mais relevante	1	Alfanumérica
Q29	Indique os motivos que levaram você a participar do ENEM: Participar do Programa de Financiamento Estudantil - FIES	0 1 2 3 4 5	0 indica o fator menos relevante e 5 o fator mais relevante	1	Alfanumérica
Q30	Quantos anos você levou para concluir o Ensino Fundamental?	A B C D E F G H	Menos de 8 anos. 8 anos. 9 anos. 10 anos. 11 anos. Mais de 11 anos. Não conclui. Não cursei. (Passe para a pergunta 33)	1	Alfanumérica
Q31	Você deixou de estudar durante o Ensino Fundamental?	A B C D E	Não. Sim, por um ano. Sim, por dois anos. Sim, por três anos. Sim, por quatro anos ou mais.	1	Alfanumérica
Q32	Em que tipo de escola você cursou o Ensino Fundamental?	A B C D E F G H	Somente em escola pública; Maior parte em escola pública; Somente em escola particular; Maior parte em escola particular; Somente em escola indígena; Maior parte em escola indígena; Somente em escola situada em comunidade quilombola; Maior parte em escola situada em comunidade quilombola;	1	Alfanumérica
Q33	Quantos anos você levou para concluir o Ensino Médio?	A B C D E F G	Menos de 3 anos 3 anos 4 anos 5 anos 6 anos ou mais Não conclui. Não cursei. (Passe para a pergunta 36)	1	Alfanumérica
Q34	Você deixou de estudar durante o Ensino Médio?	A B C D E	Não. Sim, por um ano. Sim, por dois anos. Sim, por três anos. Sim, por quatro anos ou mais.	1	Alfanumérica
Q35	Em que tipo de escola você cursou o Ensino Médio?	A B C D E F G	Somente em escola pública; Maior parte em escola pública; Somente em escola particular; Maior parte em escola particular; Somente em escola indígena; Maior parte em escola indígena; Somente em escola situada em comunidade quilombola;	1	Alfanumérica

		H	Maior parte em escola situada em comunidade quilombola;		
Q36	Caso você ingresse no Ensino Superior privado pretende recorrer aos auxílios abaixo para custeio das mensalidades? Pró-Uni (Programa Universidade para Todos)	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
Q37	Caso você ingresse no Ensino Superior privado pretende recorrer aos auxílios abaixo para custeio das mensalidades? Bolsa de estudos da própria Instituição de Ensino Superior	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
Q38	Caso você ingresse no Ensino Superior privado pretende recorrer aos auxílios abaixo para custeio das mensalidades? Bolsa de estudos da empresa onde trabalha.	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
Q39	Caso você ingresse no Ensino Superior privado pretende recorrer aos auxílios abaixo para custeio das mensalidades? Auxílio do Programa de Financiamento Estudantil - FIES	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
<b>PARTICIPANTES QUE VÃO REQUERER A CERTIFICAÇÃO DO ENSINO MÉDIO</b>					
Q40	Você cursa ou já cursou a Educação de Jovens e Adultos – EJA?	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
Q41	Como é ou era o principal curso de EJA que você frequenta ou frequentou?	A B C D E F	Curso presencial em escola pública. Curso presencial em escola privada. Curso presencial na empresa em que trabalhei, instituição filantrópica ou religiosa. Curso a distância (via rádio, televisão, internet, correio, com apostilas). Curso semi-presencial em escola pública. Curso semi-presencial em escola privada.	1	Alfanumérica
Q42	Indique o que levou você a deixar de cursar a EJA (Se você não deixou de cursar a EJA, vá para a questão...): Trabalhava, não tinha tempo de estudar.	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
Q43	Indique o que levou você a deixar de cursar a EJA (Se você não deixou de cursar a EJA, vá para a questão...): Estudava no curso da empresa e foi interrompido.	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
Q44	Indique o que levou você a deixar de cursar a EJA (Se você não deixou de cursar a EJA, vá para a questão...): Ocorreram problemas de saúde ou acidentes comigo ou familiares	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
Q45	Indique o que levou você a deixar de cursar a EJA (Se você não deixou de cursar a EJA, vá para a questão...): Mudei de bairro, cidade ou município.	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
Q46	Indique o que levou você a deixar de cursar a EJA (Se você não deixou de cursar a EJA, vá para a questão...): Por motivos pessoais, casamento, filhos, etc.	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
Q47	Indique o que levou você a deixar de cursar a EJA (Se você não deixou de cursar a EJA, vá para a questão...): Faltava-me interesse, desisti.	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
Q48	Indique o que levou você a deixar de cursar a EJA (Se você não deixou de cursar a EJA, vá para a questão...): Senti-me discriminado(a).	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
Q49	Indique o que levou você a deixar de cursar a EJA (Se você não deixou de cursar a EJA, vá para a questão...): Temi/Sofri violência.	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
Q50	Você já frequentou o ensino regular?	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
Q51	Indique o que levou você a deixar de cursar o ensino regular: Falta de vaga em escola pública.	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
Q52	Indique o que levou você a deixar de cursar o ensino regular: Ausência de escola perto de casa.	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
Q53	Indique o que levou você a deixar de cursar o ensino regular: Dificuldades após reprovação.	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
Q54	Indique o que levou você a deixar de cursar o ensino regular: Falta de interesse em estudar.	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
Q55	Indique o que levou você a deixar de cursar o ensino regular: Falta de condições adequadas na escola.	A B	Sim Não	1	Alfanumérica

Q56	Indique o que levou você a deixar de cursar o ensino regular: Trabalho, falta de tempo para estudar.	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
Q57	Indique o que levou você a deixar de cursar o ensino regular: Motivos pessoais, casamento / filhos, etc	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
Q58	Indique o que levou você a deixar de cursar o ensino regular: Falta de apoio familiar.	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
Q59	Indique o que levou você a deixar de cursar o ensino regular: Problemas de saúde ou acidente comigo ou familiares.	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
Q60	Indique o que levou você a deixar de cursar o ensino regular: Discriminação / Preconceitos (sexo, raça, idade, classe etc.)	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
Q61	Indique o que levou você a deixar de cursar o ensino regular: Medo de sofrer violência.	A B	Sim Não	1	Alfanumérica
Q62	Quantos anos você tinha quando deixou de frequentar o ensino regular?	A B C D E F G	Menos de 10 anos. Entre 10 e 14 anos. Entre 15 e 18 anos. Entre 19 e 24 anos. Entre 25 e 30 anos. Mais de 30 anos. Não deixei de frequentar.	1	Alfanumérica

1. Referente ao Enem 2012. O mesmo NU\_INSCRICAO para anos diferentes não identifica o mesmo participante no exame, não permite o acesso aos dados cadastrais como nome, endereço, RG etc, nem identifica o mesmo participante em microdados de pesquisas diferentes.