



Universidade de Brasília - UnB
Instituto de Ciências Exatas - IE
Departamento de Estatística - EST

Avaliação psicométrica de questionários do SAEB para mensuração de capital social

Tatiana Félix da Silva

Orientador: Prof. Dr. Luís Gustavo do Amaral Vinha

Brasília, dezembro de 2020

Tatiana Félix da Silva

**Avaliação psicométrica de questionários do SAEB para
mensuração de capital social**

Orientador:
Prof. Dr. Luís Gustavo do Amaral Vinha

Relatório apresentado para obtenção do título
de Bacharel em Estatística

Brasília
2020

Agradecimentos

Gostaria de agradecer primeiramente ao meu irmão, Daniel Cristofe, que me incentivou a cursar Estatística e me acompanhou em diversos momentos do curso, sem o seu apoio eu não teria chegado até aqui. Em seguida agradeço a minha irmã, Juliana, que esteve ao meu lado em todos os momentos, comemorando minhas vitórias e me amparando nas derrotas. Aos meus pais, o meu eterno agradecimento, pois nunca mediram esforços quando se tratava em amar e educar os filhos. Ao meu pai, Wilson Thadeu, a pessoa mais generosa que conheço e que demonstra o amor nos detalhes, e à minha mãe, Ana Maria, que move montanhas para os que ama.

Sou muito grata ao meu orientador, Luís Gustavo, que me acolheu durante todo o período de graduação e que sempre se colocou disponível a todas as minhas dúvidas. Foi um privilégio tê-lo como orientador e poder construir este trabalho juntos. Por coincidência, na banca estão professoras que marcaram a minha graduação, Juliana e Maria Teresa, responsáveis pela minha motivação no começo e no meio do curso, muito obrigada.

Aos amigos que fiz ao longo da graduação, a escolha do tema não foi por acaso, eu tenho a experiência concreta de ter amigos maravilhosos que me ajudaram e trilharam este caminho comigo, o que fez toda a diferença.

Resumo

O presente estudo tem como objetivo avaliar a qualidade dos questionários do Sistema de Avaliação da Educação Básica em medir o capital social dos alunos. Para isso, foram investigadas evidências de validade do construto, por meio de uma análise fatorial via componentes principais. Também foram estudadas a fidedignidade das subescalas obtidas, mediante ao cálculo do Alfa de Cronbach. Os anos estudados foram de 2001, 2005 e 2017, pois houve grandes alterações na estrutura do questionário entre estes anos. Os questionários apresentam pontos negativos em termos das suas propriedades psicométricas, validade e fidedignidade, nos três anos estudados. Entretanto, as conclusões finais podem ser utilizadas para auxiliar na reformulação dos itens relativos ao capital social, a fim de alcançar um instrumento de qualidade.

Palavras-chave: Análise Fatorial; Avaliação Educacional; Capital social; SAEB.

Sumário

1	Introdução	6
2	Metodologia	8
2.1	Validade	8
2.2	Modelo da Análise Fatorial Ortogonal	9
2.3	Cargas Fatoriais	9
2.4	Comunalidade e Especificidade	9
2.5	Método de Estimação - Componentes Principais	9
2.6	Número de Fatores	10
2.6.1	Crítério da Porcentagem da Variância Explicada	10
2.6.2	Crítério de Kaiser	10
2.6.3	Scree Plot	10
2.6.4	Crítério da Análise Paralela	11
2.7	Rotações	11
2.8	Fidedignidade	12
2.8.1	Alfa de Cronbach	12
2.9	Instrumento de Pesquisa	13
3	Resultados	15
3.1	Análise do ano 2001	15
3.1.1	Análise Descritiva	15
3.1.2	Análise Fatorial	19
3.2	Análise do ano 2005	24
3.2.1	Análise Descritiva	24
3.2.2	Análise Fatorial	28
3.3	Análise do ano 2017	32
3.3.1	Análise Descritiva	32
3.3.2	Análise Fatorial	35
3.3.3	Análise de Fidedignidade	37
4	Discussão	38
5	Conclusão	40
6	Referências	41
7	Apêndice	43
7.1	Resultado da Análise Fatorial de 5 fatores para o ano de 2001	43

Lista de Figuras

1	Scree Plot - Exemplo	11
2	Questionário do SAEB em 2001	13
3	Questionário do SAEB em 2005	14
4	Questionário do SAEB em 2017	14
5	Distribuição dos estudantes segundo a etnia em 2001	15
6	Distribuição dos estudantes segundo a idade em 2001	16
7	Distribuição dos estudantes segundo a quantidade de pessoas que moram na casa em 2001	16
8	Distribuição dos estudantes segundo a escolaridade da responsável em 2001	17
9	Associação entre os itens de capital social em 2001	18
10	Scree Plot do Modelo Inicial dos dados de 2001	20
11	Distribuição dos estudantes segundo a etnia em 2005	24
12	Distribuição dos estudantes segundo a idade em 2005	25
13	Distribuição dos estudantes segundo a quantidade de pessoas que moram na casa em 2005	26
14	Distribuição dos estudantes segundo a escolaridade da mãe em 2005	26
15	Associação entre os itens de capital social do SAEB 2005	27
16	Scree Plot do Modelo Inicial para o SAEB de 2005	29
17	Distribuição dos estudantes segundo a raça em 2017	32
18	Distribuição dos estudantes segundo a idade em 2017	33
19	Distribuição dos estudantes segundo a quantidade de pessoas que moram na casa em 2017	33
20	Distribuição dos estudantes segundo a escolaridade da mãe em 2017	34
21	Associação entre os itens de capital social do SAEB 2017	35
22	Scree Plot do Modelo Inicial dos dados de 2017	36

Lista de Tabelas

1	Descrição dos itens relativos ao capital social	18
2	Autovalores, proporção da variância explicada e proporção da variância acumulada do modelo inicial	19
3	Comparação dos Autovalores do Modelo Inicial com os resultados da Análise Paralela	20
4	Comunalidades da Análise Fatorial do SAEB 2001 com 4 fatores	21
5	Cargas fatoriais dos itens para os 4 fatores	22
6	Alfa de Cronbach para o fator 1	22
7	Alfa de Cronbach para o fator 2	23
8	Alfa de Cronbach para o fator 3	23
9	Alfa de Cronbach para o fator 4	23
10	Descrição dos itens relativos ao capital social	27
11	Autovalores, proporção da variância explicada e proporção da variância acumulada relativos ao modelo inicial do SAEB de 2005	28
12	Comparação dos Autovalores do Modelo Inicial com os dados do SAEB 2005 com os resultados da Análise Paralela	29
13	Comunalidades da Análise Fatorial do SAEB 2005 com 3 fatores	30
14	Cargas fatoriais dos itens do SAEB 2005 para os 3 fatores	30
15	Alfa de Cronbach para o fator 1	31
16	Alfa de Cronbach para o fator 2	31
17	Alfa de Cronbach para o fator 3	31
18	Descrição dos itens relativos ao capital social	34
19	Autovalores, proporção da variância explicada e proporção da variância acumulada relativos ao modelo inicial do SAEB de 2017	35
20	Comparação dos Autovalores do Modelo Inicial com os dados do SAEB 2017 com os resultados da Análise Paralela	36
21	Comunalidades da Análise Fatorial do SAEB 2017 com 2 fatores	36
22	Cargas fatoriais dos itens do SAEB 2017 para os 2 fatores	37
23	Alfa de Cronbach para o fator 1	37
24	Alfa de Cronbach para o fator 2	37
25	Resumo dos resultados de 2001, 2005 e 2017	39
26	Comunalidades da Análise Fatorial com 5 fatores	43
27	Cargas Fatoriais dos itens para os 5 fatores	44
28	Alfa de Cronbach para o fator 1	44
29	Alfa de Cronbach para o fator 2	44
30	Alfa de Cronbach para o fator 3	44
31	Alfa de Cronbach para o fator 4	45
32	Alfa de Cronbach para o fator 5	45

1 Introdução

Quando é discutido o desenvolvimento de uma sociedade, é impossível deixar de fora o tema educação, o qual, inclusive, é um dos aspectos avaliados no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Esse tema é importante pois é através de uma educação de qualidade que o país se torna capaz de evoluir em vários âmbitos, como econômico e científico. Com isso, para assegurar a presença de uma boa educação se faz necessário estudos relativos ao desempenho do aluno. Além disso, é interessante investigar quais fatores que contribuem para uma melhor educação.

No Brasil, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), é o órgão que tem como missão subsidiar a formulação de políticas educacionais dos diferentes níveis de governo com intuito de contribuir para o desenvolvimento econômico e social do país. Para exercerem esta função, é necessária a coleta de dados que exponham a situação atual da educação. Portanto, em 1990, criaram o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) que segundo o portal do INEP “é composto por um conjunto de avaliações externas em larga escala que permitem ao INEP realizar um diagnóstico da educação básica brasileira e de alguns fatores que possam interferir no desempenho do estudante.”¹

O SAEB já passou por algumas modificações desde a sua criação. Inicialmente o levantamento era amostral e só de algumas séries do Ensino Fundamental das escolas públicas, porém, depois de algumas reestruturações em sua trajetória, evoluiu para levantamento censitário do quinto e nono ano do Ensino Fundamental e do terceiro ano do Ensino Médio das escolas públicas e levantamento amostral do terceiro ano do Ensino Médio das escolas privadas. As avaliações são compostas por testes cognitivos de Língua Portuguesa e Matemática e aplicam questionários aos alunos, que segundo o SAEB, coletam informações sobre aspectos da vida escolar, do nível socioeconômico e do capital social e cultural. Também são aplicados questionários aos professores de Língua Portuguesa e Matemática e aos diretores, que levantam informações sobre formação, práticas pedagógicas, nível socioeconômico e cultural, estilos de liderança e formas de gestão do profissional. Bem como, um questionário relativo à escola, que aborda questões de infraestrutura.

Como dito anteriormente, os questionários do SAEB levantam informações a respeito do capital social. O capital social é um conceito criado no final do século XX em que a apuração e estudo é de grande relevância, uma vez que é interessante averiguar se é um fator que tem relação com o desempenho educacional. Há uma crescente na quantidade de estudos que abordam o tema capital social ao longo dos últimos anos, não só no aspecto sociológico, mas também nas áreas de educação, negócios e afins. Embora realmente seja de extrema importância estudar a influência de tal capital no comportamento humano, bem como os resultados gerados através do mesmo, Portes (1998) enfatiza a necessidade de uma discussão cuidadosa do tema, pois ele passa a ser aplicado a tantos eventos e em tantos contextos diferentes que perde um significado distinto.

Um dos pioneiros a trazer uma definição para capital social foi Coleman (1988) que alega que não é uma única entidade, mas muitas, no entanto, com dois elementos em comum: todas elas consistem em algum aspecto em estruturas sociais, e elas facilitam certas ações - sejam pessoas ou coletivo de atores - dentro da estrutura. Também em seu estudo, ao explicar o conceito de capital social, afirma que três formas foram identificadas: obrigações e expectativas, que dependem da confiabilidade do ambiente social, capacidade de fluxo de informações da estrutura social e normas acompanhadas de sanções. A primeira forma de capital social descrita ocorre no caso em que um indivíduo presta um favor a outro e, como recompensa espera que este favor seja retribuído em algum momento, assim como a pessoa que favorecida se sente na obrigação

¹<http://portal.inep.gov.br/educacao-basica/saeb>

de fazê-lo, por isso é ressaltada a dependência da confiabilidade social, pois é o que mantém esse acordo informal entre as duas partes. Já a segunda remete a utilização das relações sociais em prol de conseguir informação, pois esta pode ser relevante para certas ações, porém muitas vezes de difícil acesso. Por fim, a última forma diz respeito à normas da sociedade que contribuem para determinadas ações, mas também podem chegar a dificultar algum tipo de ação. Um exemplo dado por Coleman (1988) é a norma que diz que um garoto que é um bom atleta deve ir para o futebol, estão de fato não direcionando a energia para outras atividades.

Dentro do contexto escolar, o capital social tem sido muito estudado, o que exige um pouco mais de atenção, uma vez que se trata de um construto, isto é, um conceito que não é diretamente observável. No artigo de Coleman (1988) é estudado os efeitos do capital social em relação as crianças permanecerem no ensino médio até o fim da graduação ou abandonarem a escola. Segundo Dika e Singh (2002) o capital social é cada vez mais proposto pelos líderes políticos e educacionais como uma solução para persistentes problemas educacionais e sociais. Neste estudo, Dika e Singh (2002) levantam uma série de artigos que já trabalharam com o tema capital social associado à educação. Dentre eles, os de Smith, Beaulieu e Israel (1992), que trata de capital social relacionado a família e a comunidade associados ao estudante largar a escola antes da décima segunda série (padrão americano); Valenzuela e Dornbusch (1994) que relacionam o número de irmãos, ter pai e mãe e o envolvimento parental com as notas dos alunos; entre outros. Para Portes (1998) o capital social criado por redes comunitárias estreitas é útil para pais, professores e autoridades policiais, pois eles buscam manter a disciplina e promover a conformidade entre os que estão sob sua responsabilidade.

Em concordância com o objetivo do SAEB, um estudo que avalia mediante ao seu instrumento de pesquisa, o nível de educação em decorrência dos efeitos do capital social é de enorme contribuição para a educação brasileira. Porém, como foi dito anteriormente, o SAEB passou por diversas mudanças, dentre elas, alterações em alguns itens dos questionários. Segundo o INEP (2001) os questionários do SAEB de 2001 dos alunos continham 25 itens que mensuravam o capital social, categorizados em envolvimento da família com a escola, relação da família com o aluno e apoio social recebido via escola. Entretanto ao longo dos anos estes itens foram modificados e reduzidos. "A revisão desses instrumentos surgiu da identificação de uma série de questionamentos acerca da validade dos dados coletados e ainda do grau de adequação de cada um dos questionários à realidade brasileira"(INEP, 2006).

O presente estudo tem como motivação averiguar os resultados destas mudanças e se, de fato, houve uma melhoria na mensuração do capital social. Através desses resultados, será possível confirmar a eficiência do questionário ou propor uma melhoria de tal avaliação, para que conseqüentemente haja mais conhecimento a respeito do contexto social dos alunos brasileiros.

2 Metodologia

Para definir a qualidade de um instrumento que se propõe a medir um determinado construto, isto é, um conceito que não pode ser mensurado diretamente, como o capital social, é necessário levar em consideração a validade e a fidedignidade da escala.

2.1 Validade

Para medir um construto, deve-se juntar variáveis que são observáveis e que o conjunto das mesmas consiga representar o conceito sugerido. No caso de capital social no contexto escolar, as variáveis são sobre o relacionamento da família com os alunos, da família com a escola e dos alunos com a escola.

A premissa da validade de uma escala se refere a ela medir, de fato, o que se propõe a medir. No estudo em questão, a indagação é se os itens dos questionários do SAEB que afirmam mensurar o capital social, estão realmente conseguindo medi-lo. Há diversos tipos de validade, mas Anastasi (1986), afirma que o que a validade de construto, é na verdade, uma abordagem abrangente que inclui as outras validades conhecidas. Dito isso, o foco do estudo será limitado à validade de construto.

Validade de Construto

Segundo Cronbach e Meehl (1955), "a validade de construto ocorre quando um investigador acredita que seu instrumento reflete um construto particular, ao qual são atribuídos certos significados". Para eles, sempre que um teste precisa ser interpretado como uma medida de atributo que não é operacionalmente definido, a validade de construto está envolvida. Segundo Pasqualli (2009), "a validade de construto ou de conceito é considerada a forma mais fundamental de validade dos instrumentos psicológicos e com toda a razão, dado que ela constitui a maneira direta de verificar a hipótese da legitimidade da representação comportamental dos traços latentes".

Uma das técnicas mais abordadas para verificar a evidência de validade do construto é a análise fatorial. Visto que, por meio dela, é possível agregar os itens em fatores. E também, "a análise fatorial permitirá verificar em que medida cada teste está saturado pela variância comum e em que medida os seus escores dependem da variância específica"(Vianna, 2015).

Análise Fatorial

É usual que pesquisadores se deparem com várias variáveis para cada observação da amostra. Esse fato, segundo Barroso e Artes (2003), pode ocasionar em dois problemas: a dificuldade de caracterizar a amostra levando-se em conta um conjunto grande de variáveis e como descrever a inter-relação existente entre essas variáveis, eventualmente explicitando uma estrutura de interdependência subjacente aos dados.

A Análise Fatorial é uma técnica estatística multivariada que pode ser utilizada para contornar esses problemas. Essa técnica, segundo Johnson e Wichern (2007), tem como objetivo descrever a relação de covariância entre muitas variáveis em termos de algumas quantidades aleatórias subjacentes, mas não observáveis, chamadas fatores. Logo, além de ter a função de redução de dimensionalidade, no presente estudo, ela também investiga a relação dos itens relacionados ao capital social, a fim de juntá-los em fatores, de tal forma, que se possibilita averiguar evidências da validade do questionário.

2.2 Modelo da Análise Fatorial Ortogonal

Na Análise Fatorial Ortogonal usa-se um modelo linear em que as variáveis observadas são descritas como combinação linear dos fatores. O modelo pode ser descrito da forma

$$X_i - \mu_i = l_{i1}F_1 + l_{i2}F_2 + \dots + l_{im}F_m + \varepsilon_i, \text{ para } i=1, \dots, p.$$

Em que X_i é a variável observada; μ_i é a média da variável X ; F_j é j -ésimo fator comum, com $1 \leq j \leq m$; l_{ij} são as cargas fatoriais; ε_i é o fator específico. Podendo ser escrita por meio da notação matricial

$$(X - \mu)_{(p \times 1)} = L_{(p \times m)} F_{(m \times 1)} + \varepsilon_{(p \times 1)}.$$

As suposições que são as responsáveis por tornarem o modelo fatorial em ortogonal são $E(F) = 0_{(m \times 1)}$; $Cov(F) = I_{(m \times m)}$; $E(\varepsilon) = 0_{(p \times 1)}$; $Cov(\varepsilon) = \Psi_{(p \times p)} = \text{diag}\{\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_p\}$. E que F e ε são independentes, portanto $Cov(\varepsilon, F) = E(\varepsilon F^T) = 0_{(p \times m)}$.

2.3 Cargas Fatoriais

As cargas fatoriais, que no modelo acima foram identificadas como l_{ij} ou L na forma matricial, são obtidas por meio da covariância da matriz X com a matriz F . Utilizando as suposições do modelo ortogonal, segue que

$$Cov(X, F) = E(XF^T) - E(X)E(F) = E[(X - \mu)F^T] = E[(LF + \varepsilon)F^T] = L.$$

As cargas fatoriais representam o grau de relacionamento linear entre as variáveis observadas e os fatores obtidos.

2.4 Comunalidade e Especificidade

Na Análise Fatorial a comunalidade e a especificidade podem ser expressas em termos da variância de X_i , pois

$$Var(X_i) = \sigma_{ii} = l_{i1}^2 + \dots + l_{im}^2 + \psi_i, \text{ para } i=1, \dots, p.$$

É possível observar que a variância de X_i é composta por $h_i^2 = l_{i1}^2 + \dots + l_{im}^2$, conhecida como a comunalidade, que representa a porção da variância que a i -ésima variável contribui para os m comuns fatores, e ψ_i é a especificidade, que é a variância específica associada ao ε_i que é específico da i -ésima variável do modelo. É interessante que em um modelo fatorial haja alta comunalidade e baixa especificidade, pois isso caracteriza um bom modelo.

2.5 Método de Estimação - Componentes Principais

Um resultado importante para esta estimação é o da decomposição da matriz de covariância de X ,

$$Cov(X) = \Sigma = E[(X - \mu)(X - \mu)^T] = E[LF(LF)^T + \varepsilon(LF)^T + LF\varepsilon^T + \varepsilon\varepsilon^T] = LL^T + \Psi.$$

A estimação baseia-se na matriz de covariância amostral de X , denominada S , e inicialmente negligencia-se o termo Ψ . Utilizando a decomposição espectral nesta matriz, é possível chegar ao seguinte resultado

$$S = CDC^T = CD^{1/2}D^{1/2}C^T = (CD^{1/2})(CD^{1/2})^T,$$

em que C é uma matriz $p \times p$ de autovetores normalizados de S como colunas; D é uma matriz $p \times p$ diagonal com autovalores de S na diagonal.

Como $CD^{1/2}$ é uma matriz $p \times p$ e L é uma matriz $p \times m$, utiliza-se a matriz D_1 que é uma matriz diagonal com os m maiores autovalores de D . Também é necessário atualizar a matriz C , para C_1 , matriz que contém os autovetores correspondentes aos autovalores selecionados. Portanto, $\hat{L} = C_1D_1^{1/2}$.

O ψ_i pode ser encontrado por meio da diferença da covariância do item com a sua comunalidade, isto é, $s_{ii} - h_i^2$. E, a soma de cada coluna de L resulta no autovalor correspondente, isto é

$$\sum_{i=1}^p l_{ij} = \lambda_j.$$

Com o autovalor, é possível calcular a proporção da variância total devido ao fator j , como

$$\frac{\lambda_j}{tr(S)},$$

em que $tr(S) = s_{11} + s_{22} + \dots + s_{pp}$.

É importante ressaltar que esta estimação também é possível através da matriz R de correlação. E que também há outras formas de estimar os fatores, que podem ser vistas em (Rencher, 2002).

2.6 Número de Fatores

A decisão sobre o número de fatores a serem considerados é de extrema importância, pois menos ou mais fatores que o necessário podem comprometer o resultado final da análise. Há diversas formas de escolher a quantidade de fatores, algumas serão apresentadas a seguir.

2.6.1 Critério da Porcentagem da Variância Explicada

Este critério utiliza o cálculo da proporção da variância total devido ao fator j , exposta anteriormente, em que é possível observar a porcentagem de variabilidade dos itens que o fator está explicando. Logo, o ideal é somar a porcentagem dos primeiros fatores até o momento em que atinja uma porcentagem satisfatória, Rencher (2002) sugere este valor satisfatório como 80%.

2.6.2 Critério de Kaiser

Este critério aponta que o número de fatores que devem ser retidos, corresponde a quantidade de todos os autovalores no qual os valores são maiores do que a média dos mesmos. No caso, quando a estimação é feita através da matriz de correlação, os autovalores que possuem valores maiores do que 1 devem ser quantificados para determinar o número de fatores a serem retidos.

2.6.3 Scree Plot

O Scree Plot é um método gráfico que permite identificar quantos fatores seriam necessários para o modelo de Análise Fatorial. Ele consiste em um gráfico dos autovalores no eixo y e dos fatores no eixo x , que é sempre decrescente, uma vez que o maior autovalor é associado ao

primeiro fator e assim por diante (Figura 1). O intuito é selecionar o fator ao qual começa ocorrer um nivelamento, o recomendado é achar o "cotovelo" no gráfico. Em razão de que, a partir desse fator, os novos fatores acrescidos não promoverão grande aumento na explicação da variação dos dados.

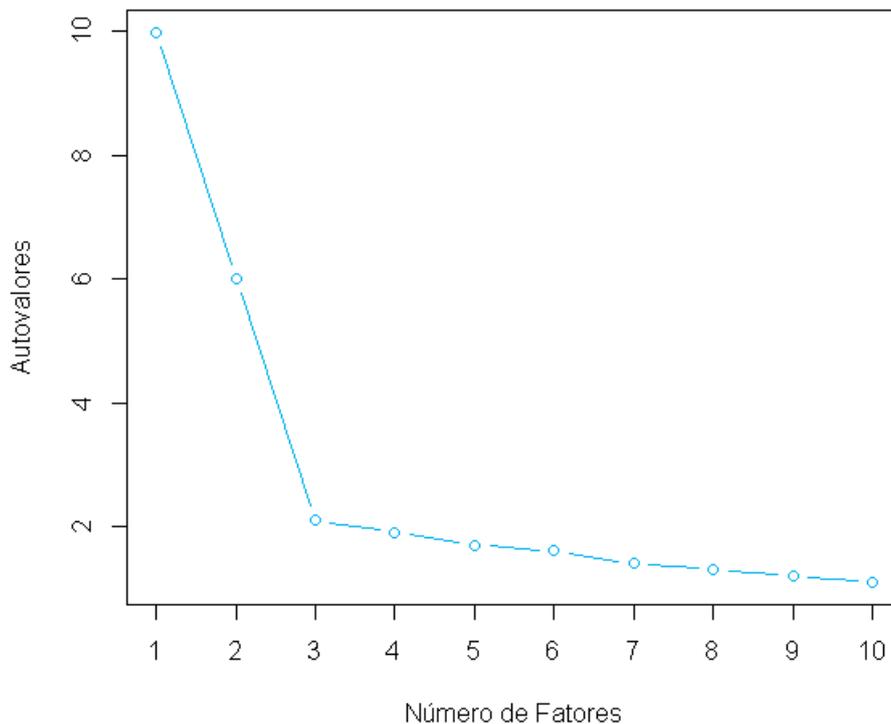


Figura 1: Scree Plot - Exemplo

Analisando a Figura 1, o número de fatores que devem ser mantidos é 2, pois em seguida onde se encontra o "cotovelo" ocorre o nivelamento dos valores. A partir desse fator, os autovalores começam a apresentar pouca contribuição para a análise.

2.6.4 Critério da Análise Paralela

Este critério é utilizado com o intuito de reduzir o grau de aleatoriedade dos autovalores escolhidos. Consiste em gerar várias matrizes de correlações aleatórias com a dimensão da matriz original e realizar a estimação dos fatores da mesma. Em seguida, calcular a média e os percentis de ordem 95% dos autovalores nas matrizes geradas e comparar com os autovalores da matriz dos itens observados. O número de fatores corresponde ao número de valores observados que estão acima das médias calculadas a partir da simulação. Se os valores observados também forem acima dos percentis calculados, pode-se supor uma maior precisão do método e seleção. Para mais informações, consultar Laros (2004).

2.7 Rotações

A interpretação do resultado da Análise Fatorial nem sempre é direta. Por isso, muitas vezes são feitas rotações, a fim de chegar em uma estrutura mais simples de ser interpretada. Uma

estrutura ideal seria quando as cargas fatoriais tivessem um valor alto para algum fator e baixo para os demais.

Há dois tipos de rotações, a ortogonal e a oblíqua. A rotação ortogonal é uma rotação mais rígida, em que os eixos se mantêm perpendiculares entre si, isto é, são não correlacionados. Nesta rotação preservam-se as propriedades das cargas fatoriais originais, uma vez que L é multiplicada por uma matriz ortogonal. Portanto,

$$S = \hat{L}^* \hat{L}^{*T} + \hat{\Psi} = \hat{L} T T^T \hat{L}^T + \hat{\Psi} = \hat{L} \hat{L}^T + \hat{\Psi}.$$

Por outro lado, na rotação oblíqua, os eixos não permanecem perpendiculares, pois diferente da rotação ortogonal em que há uma transformação através de uma matriz ortogonal, neste tipo de rotação utiliza-se uma matriz não singular. As comunalidades nesta rotação não permanecem as mesmas. A vantagem de tal rotação é que pelo fato de não ser tão rígida, os eixos conseguem se aproximar ainda mais dos grupos das cargas fatoriais (Rencher, 2002). As rotações oblíquas mais utilizadas são a Oblimin e a Promax. A rotação Promax é mais rápida de ser calculada, portanto, mais indicada para amostras grandes. Para mais informações, consultar Gorsuch (1974).

2.8 Fidedignidade

Para um instrumento ser considerado fidedigno, ele precisa ser preciso e consistente. Para Fox (1969), um instrumento fidedigno é capaz de fornecer o mesmo resultado, se administrado duas vezes na mesma condição. Pasquali (2009) acrescenta que um teste ser fidedigno está ligado a capacidade de medir sem erros, isto é, a correlação entre dois testes nas mesmas condições deve ser 1. O mesmo autor relembra que o erro é comum a qualquer medida, portanto a correlação se afasta de 1 a medida que esse erro aumenta, sendo assim, a análise de precisão tem como objetivo mostrar o quanto o teste se afasta da correlação ideal, com base em alguns coeficientes, que quanto mais próximos de 1, menor o erro presente no teste.

Na prática replicar o mesmo teste nas mesmas condições é bastante improvável, por este motivo existem formas de medir a precisão do teste a partir de alguns coeficientes. O foco será no coeficiente Alfa de Cronbach.

2.8.1 Alfa de Cronbach

O coeficiente Alfa de Cronbach foi proposto por Lee J. Cronbach, em 1951, ao qual, segundo Guilford (1954) foi uma generalização de várias fórmulas de fidedignidade em uma única equação. Atualmente, é o coeficiente mais utilizado por pesquisadores, sendo dado por

$$\alpha = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right), \text{ para } i=1, \dots, n,$$

em que n é o número de itens do teste, S_i^2 é a variância dos escores do item i e S_x^2 é a variância dos escores totais do teste.

Matematicamente este coeficiente poder variar de 0 a 1, no entanto, muitos pesquisadores acreditam que um valor abaixo de 0,7 é considerado inaceitável, já outros defendem que apenas abaixo de 0,6 é inaceitável. Utilizando Murphy e Davidsholder (1988) como base, eles afirmam que um valor abaixo de 0,6 é inadmissível, um valor igual de 0,60 a 0,65 significa uma fidedignidade baixa, já entre 0,65 a 0,75 é uma fidedignidade baixa a moderada, quando está entre 0,75 a 0,9 é uma fidedignidade de moderada a elevada e, por fim, acima de 0,90 expressa uma fidedignidade elevada.

2.9 Instrumento de Pesquisa

Os instrumentos de pesquisa utilizados foram os questionários propostos pelo SAEB nos anos de 2001, 2005 e 2017. Sendo, que, só foram utilizados os itens referentes ao capital social. Sem contar, com os de caracterização da amostra.

QUESTIONÁRIO 2					
ALUNO DA 4ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL					
MATEMÁTICA					
DESDE O INÍCIO DO ANO, QUANTAS VEZES OS SEUS PAIS OU RESPONSÁVEIS POR VOCÊ VIERAM À ESCOLA PARA:					
(Marque apenas UMA opção em cada linha.)					
	Nunca	1 ou 2 vezes	3 a 5 vezes	6 ou mais vezes	Não sei
1. Reunião de pais?	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
2. Conversar sobre o boletim de notas?	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
3. Festas de escola?	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
4. Atender a chamados relativos ao seu comportamento?	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
5. Trabalho voluntário?	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
6. Conversar com professores ou com o diretor da escola?	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
EM GERAL, COM QUE FREQUÊNCIA SEUS PAIS OU OS RESPONSÁVEIS QUE MORAM COM VOCÊ:					
(Marque apenas UMA opção em cada linha.)					
	Nunca	Raramente	Quase sempre	Sempre	
7. Conversam sobre livros com você?	(A)	(B)	(C)	(D)	
8. Conversam sobre filmes com você?	(A)	(B)	(C)	(D)	
9. Conversam sobre programas de TV com você?	(A)	(B)	(C)	(D)	
10. Conversam sobre o que acontece na escola com você?	(A)	(B)	(C)	(D)	
11. Conversam sobre outros assuntos com você?	(A)	(B)	(C)	(D)	
12. Ouvem música com você?	(A)	(B)	(C)	(D)	
13. Almoçam ou jantam com você?	(A)	(B)	(C)	(D)	
14. Têm conversado com seus amigos?	(A)	(B)	(C)	(D)	
15. Têm conversado com o pai, a mãe ou o responsável por um amigo seu?	(A)	(B)	(C)	(D)	
ALÉM DAS AULAS REGULARES, DE QUE OUTROS TIPOS DE ATIVIDADES PROMOVIDAS PELA ESCOLA VOCÊ PARTICIPA:					
(Marque SIM ou NÃO em cada linha.)					
		SIM	NÃO		
20. Esportes?		(A)	(B)		
21. Música, teatro, trabalhos manuais?		(A)	(B)		
22. Trabalho solidário?		(A)	(B)		
23. Aula de reforço escolar ou recuperação?		(A)	(B)		
24. Excursões e acampamentos?		(A)	(B)		
25. Festas e outras comemorações?		(A)	(B)		

Figura 2: Questionário do SAEB em 2001

16. SEUS PAIS OU RESPONSÁVEIS ALMOÇAM OU JANTAM COM VOCÊ?
- Sempre ou quase sempre.
 De vez em quando.
 Nunca ou quase nunca.
-
17. SEUS PAIS OU RESPONSÁVEIS OUVEM MÚSICA COM VOCÊ?
- Sempre ou quase sempre.
 De vez em quando.
 Nunca ou quase nunca.
-
18. SEUS PAIS OU RESPONSÁVEIS CONVERSAM SOBRE LIVROS COM VOCÊ?
- Sempre ou quase sempre.
 De vez em quando.
 Nunca ou quase nunca.
-
19. SEUS PAIS OU RESPONSÁVEIS CONVERSAM SOBRE FILMES COM VOCÊ?
- Sempre ou quase sempre.
 De vez em quando.
 Nunca ou quase nunca.
-
20. SEUS PAIS OU RESPONSÁVEIS CONVERSAM SOBRE PROGRAMAS DE TV COM VOCÊ?
- Sempre ou quase sempre.
 De vez em quando.
 Nunca ou quase nunca.
-
21. SEUS PAIS OU RESPONSÁVEIS CONVERSAM COM SEUS AMIGOS?
- Sempre ou quase sempre.
 De vez em quando.
 Nunca ou quase nunca.
-
22. SEUS PAIS OU RESPONSÁVEIS CONVERSAM SOBRE O QUE ACONTECE NA ESCOLA COM VOCÊ?
- Sempre ou quase sempre.
 De vez em quando.
 Nunca ou quase nunca.
-
23. SEUS PAIS OU RESPONSÁVEIS AJUDAM VOCÊ A FAZER A LIÇÃO DE CASA?
- Sempre ou quase sempre.
 De vez em quando.
 Nunca ou quase nunca.
-
24. SEUS PAIS OU RESPONSÁVEIS COBRAM SE VOCÊ FEZ A LIÇÃO DE CASA?
- Sempre ou quase sempre.
 De vez em quando.
 Nunca ou quase nunca.
-
25. SEUS PAIS OU RESPONSÁVEIS FALAM PARA VOCÊ NÃO FALTAR À ESCOLA?
- Sempre ou quase sempre.
 De vez em quando.
 Nunca ou quase nunca.
-
26. SEUS PAIS OU RESPONSÁVEIS FALAM PARA VOCÊ TIRAR BOAS NOTAS?
- Sempre ou quase sempre.
 De vez em quando.
 Nunca ou quase nunca.
-
27. SEUS PAIS OU RESPONSÁVEIS VÃO À REUNIÃO DE PAIS NA ESCOLA?
- Sempre ou quase sempre.
 De vez em quando.
 Nunca ou quase nunca.
 Não sei.
-
38. VOCÊ TEM MUITOS AMIGOS NA SUA SALA DE AULA?
- Sim.
 Não.
-
39. SEU PROFESSOR DÁ IMPORTÂNCIA AO QUE VOCÊ DIZ?
- Sempre ou quase sempre.
 De vez em quando.
 Nunca ou quase nunca.
-
40. SEU PROFESSOR ELOGIA OU DÁ PARABÉNS QUANDO VOCÊ TIRA BOAS NOTAS?
- Sim.
 Não.
-
41. SEU PROFESSOR "DÁ UMA FORÇA" PARA VOCÊ ESTUDAR MAIS QUANDO NÃO TIRA NOTAS BOAS?
- Sim.
 Não.
-
42. SEU PROFESSOR TRATA VOCÊ COM CARINHO?
- Sim.
 Não.

Figura 3: Questionário do SAEB em 2005

26. Com qual frequência seus pais, ou responsáveis por você, vão à reunião de pais?

Sempre ou quase sempre. Nunca ou quase nunca.
 De vez em quando.

27. Seus pais ou responsáveis incentivam você a estudar?

Sim. Não.

28. Seus pais ou responsáveis incentivam você a fazer o dever de casa e/ou os trabalhos da escola?

Sim. Não.

29. Seus pais ou responsáveis incentivam você a ler?

Sim. Não.

30. Seus pais ou responsáveis incentivam você a ir à escola e/ou não faltar às aulas?

Sim. Não.

31. Seus pais ou responsáveis conversam com você sobre o que acontece na escola?

Sim. Não.

Figura 4: Questionário do SAEB em 2017

3 Resultados

Conforme o objetivo deste trabalho, os resultados serão apresentados para os anos de 2001, 2005 e 2017 separadamente.

A mudança nos questionários do SAEB foi gradativa. O ano de 2001 foi escolhido por apresentar vários itens a respeito do capital social, já o ano de 2017, por ser o mais recente até o momento. Por fim, embora o ano de 2005 tenha uma configuração parecida com o de 2003, este foi escolhido por estar mais próximo de 2017, representando assim um meio termo entre 2001 e 2017, uma vez que nos anos seguintes a 2005, os questionários já se assemelham mais com o ano de 2017.

3.1 Análise do ano 2001

3.1.1 Análise Descritiva

Inicialmente o banco de dados era composto por 57.258 observações, entretanto, com o intuito de realizar uma análise fatorial com observações que tivessem boas taxas de resposta, foram retirados os alunos que não responderam 6 ou mais itens dos 25 presentes na escala. Portanto, a amostra foi reduzida para 51.357 observações (perda de 10,31%).

Em meio aos respondentes, a distribuição do sexo está bem equilibrada, com 50,95% masculino e 49,05% feminino. Já em relação à etnia (Figura 5), quase metade da amostra se identifica como branca, com 44,3% das respostas, em seguida 37,14% alegam serem pardos/mulatos. Por fim, negros, amarelos e indígenas correspondem a minoria da amostra, sendo respectivamente, 10,57%, 4,53% e 3,46%.

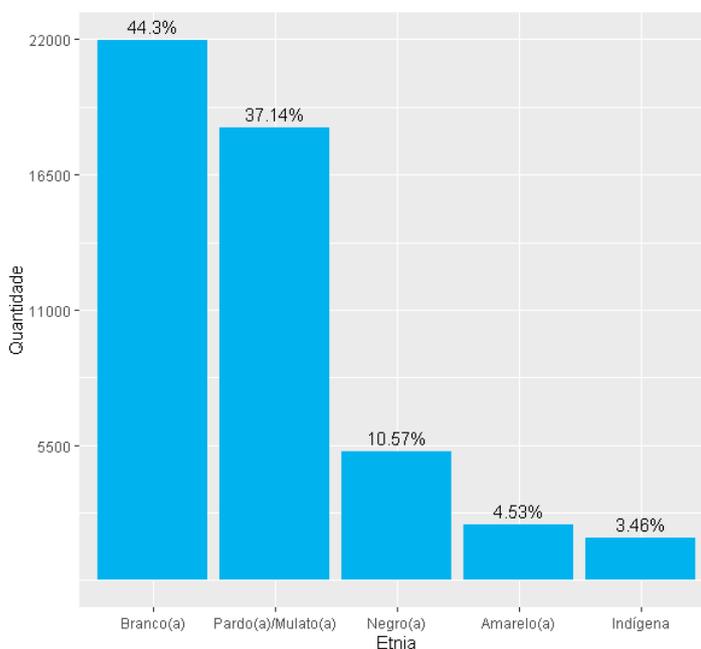


Figura 5: Distribuição dos estudantes segundo a etnia em 2001

No que diz respeito à idade, pela Figura 6, 45,64% dos alunos têm 10 anos e 21,87% têm 11 anos, essas são as idades esperadas para o 5º ano. Nos extremos, há 1,32% dos alunos com 8 anos ou menos e 3,57% que têm 15 anos ou mais.

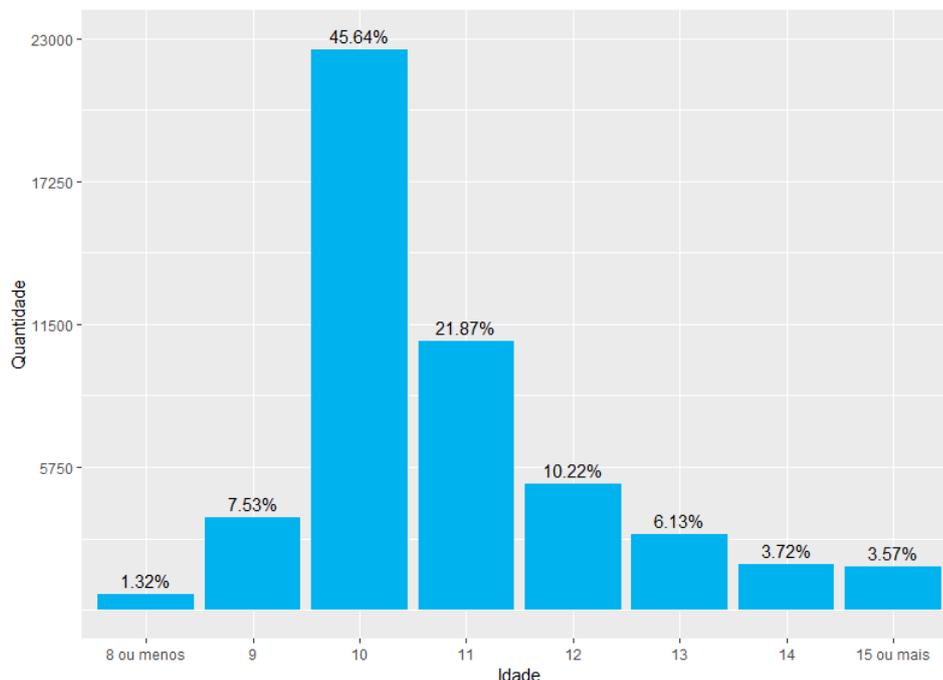


Figura 6: Distribuição dos estudantes segundo a idade em 2001

Quanto a quantidade de pessoas que moram com o estudante (Figura 7), majoritariamente eles moram com 3 ou mais pessoas. Destes 22,26% moram com mais três pessoas, 39,74% com mais 4 ou 5 pessoas, 16,7% com mais 6 a 8 pessoas e 6,23% com mais que 8 pessoas.

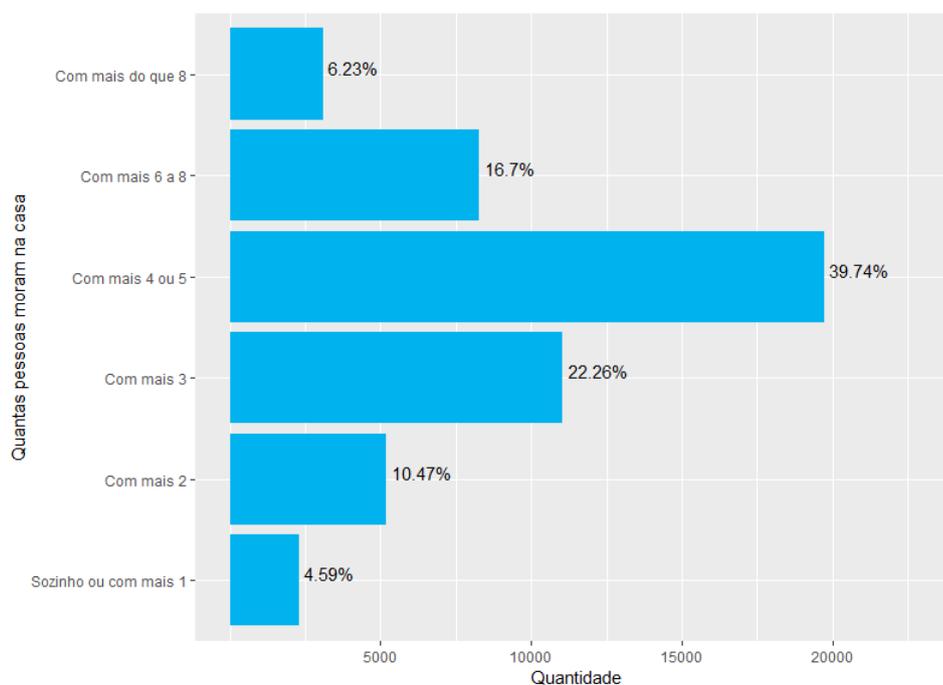


Figura 7: Distribuição dos estudantes segundo a quantidade de pessoas que moram na casa em 2001

Por fim, ao observar a escolaridade da responsável, Figura 8, é possível perceber que fora as crianças que não sabem a escolaridade da responsável, a categoria com maior porcentagem é a

de crianças com mães que cursaram da 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental, sendo equivalente a 22,86%. As minorias se encontram no extremo, tanto para responsáveis que nunca estudaram, sendo 7,11% da amostra, quanto para responsáveis que cursaram o Ensino Superior, representado por 13,58% dos participantes.

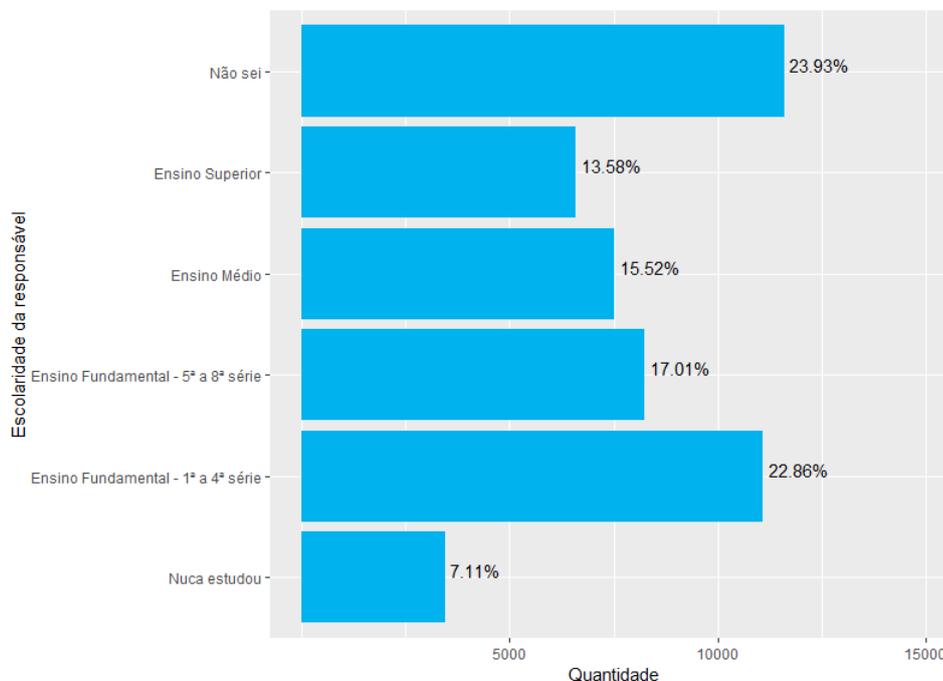


Figura 8: Distribuição dos estudantes segundo a escolaridade da responsável em 2001

Dentre os itens, 25 foram apontados como sendo relacionados ao capital social, selecionados pelo INEP (2001). Segundo eles, estes são divididos em envolvimento da família com a escola, dos itens 1 a 6 e 16 a 19; relação da família com o aluno, dos itens 7 a 15; e apoio social recebido via escola, dos itens 20 a 25. Será feito um estudo de associação, no qual será utilizado o V de Cramer. A Tabela 1 aponta como os itens foram nomeados no gráfico.

Tabela 1: Descrição dos itens relativos ao capital social

Item	Variáveis
Quantas vezes seus pais/responsáveis vieram para	
reunião de pais?	1
conversar sobre boletim de notas?	2
festa de escola?	3
atender a chamados relativos ao seu comportamento?	4
para trabalho voluntário?	5
conversar com professores ou com o diretor da escola?	6
Com que frequência seus pais/responsáveis que moram com você	
conversam sobre livros com você?	7
conversam sobre filmes com você?	8
conversam sobre programas de TV com você?	9
conversam sobre o que acontece na escola com você?	10
conversam sobre outros assuntos com você?	11
ouvem música com você?	12
almoçam ou jantam com você?	13
têm conversado com seus amigos?	14
têm conversado com o pai, a mãe ou o responsável por um amigo seu?	15
ajudam você a fazer lição de casa?	16
cobram se você fez a lição de casa?	17
procuram fazer com que você não chegue atrasado à escola?	18
incentivam você a tirar boas notas na escola?	19
Além das aulas regulares, de que outros tipos de atividades promovidas pela escola você participa	
esportes?	20
música, teatro, trabalhos manuais?	21
trabalhos solidário?	22
aula de reforço escolar ou recuperação?	23
excursões a acampamentos?	24
festa e outras comemorações?	25

Os resultados do gráfico são relacionados ao V de Cramer², em que quanto maior o valor, maior a associação.

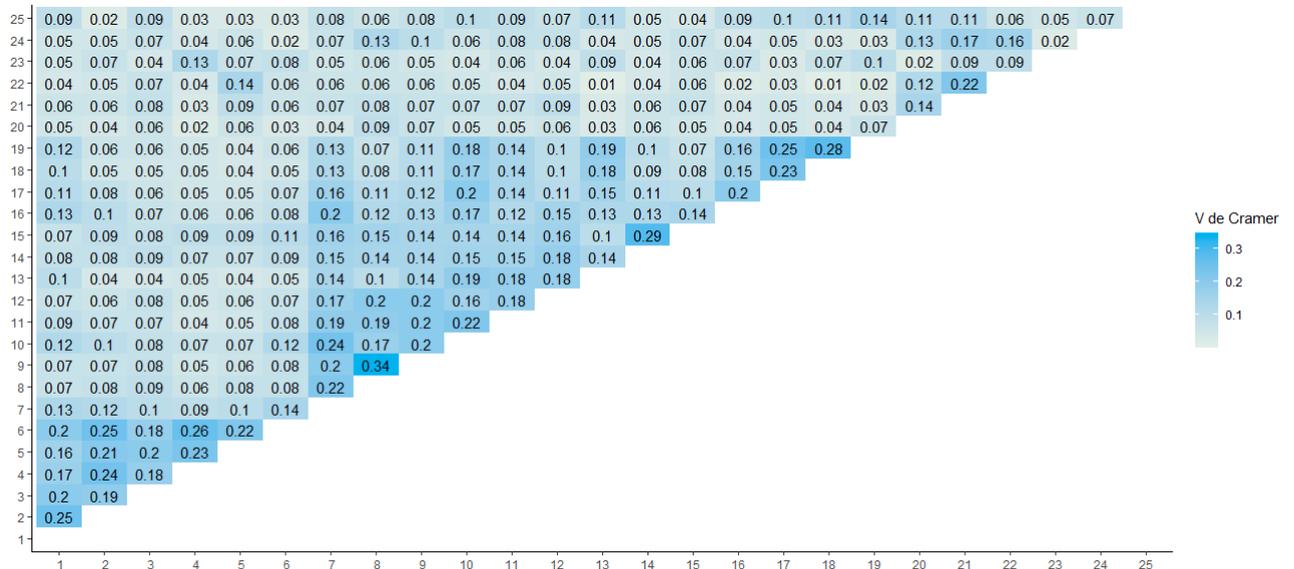


Figura 9: Associação entre os itens de capital social em 2001

Pela Figura 9, é possível observar que as associações variam entre fraca e moderada. A maior associação observada é entre os itens 8 e 9, que são se os pais ou responsáveis conversam sobre filmes com o aluno e se conversam sobre programas de TV com o aluno. Já o item que tem a

²Medida de associação utilizada para dados ordinais

menor associação com os demais é o 25, que diz respeito a participação do aluno em festas e outras comemorações promovidas pela escola.

É possível perceber que os itens de 1 a 6 aparentam se agrupar, estes itens são relativos ao envolvimento da família com a escola. Também pode-se visualizar um agrupamento entre os itens 7 e 19, estes dizem respeito a relação do aluno com a família e também ao envolvimento da família com a escola. Os itens que apontam o apoio social recebido via escola, do item 20 ao 25, a primeira vista não apresentam uma concentração. Isto pode ocorrer pelo fato de que as escolas não necessariamente promovam todas as atividades e eventos citados no questionário.

3.1.2 Análise Fatorial

Nesta seção serão apresentados os resultados da análise fatorial aplicada aos 25 itens sobre capital social do questionário, juntamente com os critérios de seleção dos números de fatores a serem utilizados. Para a extração dos fatores o método utilizado foi o de Componentes Principais.

Número de Fatores

Para determinar o número de fatores a serem utilizados na análise fatorial, primeiramente será utilizado um modelo inicial, com 25 fatores e sem rotação (Tabela 2), com o intuito de aplicar o critério da porcentagem da variância explicada e o critério de Kaiser.

Tabela 2: Autovalores, proporção da variância explicada e proporção da variância acumulada do modelo inicial

Componentes	Autovalores	proporção da variância explicada	proporção da variância acumulada
1	4,173	0,167	0,167
2	2,171	0,087	0,254
3	1,592	0,064	0,317
4	1,378	0,055	0,373
5	1,149	0,046	0,419
6	1,008	0,040	0,459
7	0,945	0,038	0,497
8	0,907	0,036	0,533
9	0,852	0,034	0,567
10	0,827	0,033	0,600
11	0,817	0,033	0,600
12	0,797	0,032	0,665
13	0,782	0,031	0,696
14	0,776	0,031	0,727
15	0,731	0,029	0,756
16	0,692	0,028	0,784
17	0,665	0,027	0,811
18	0,636	0,025	0,836
19	0,630	0,025	0,861
20	0,622	0,025	0,886
21	0,600	0,024	0,910
22	0,599	0,024	0,934
23	0,586	0,023	0,957
24	0,559	0,022	0,980
25	0,504	0,020	1,000

De acordo com o critério da variância explicada, o ideal é que a porcentagem da variância acumulada seja maior do que 80%, portanto, no caso analisado, teriam que ser extraídos 17 fatores. Entretanto, o fato de que os últimos fatores adicionados, contribuam pouco para o total da variância explicada é um indício de que esse método pode não ser o melhor para este caso. Já segundo o critério de Kaiser, os componentes que têm autovalores maiores do que 1 devem ser mantidos. De forma que, no estudo em questão, os 6 primeiros componentes permaneçam.

Uma outra forma de selecionar o número de fatores a serem utilizados é através do Scree Plot, Figura 10, em que a escolha do número de fatores é feita por meio de uma visualização gráfica. Segundo este método, 5 fatores devem ser utilizados.

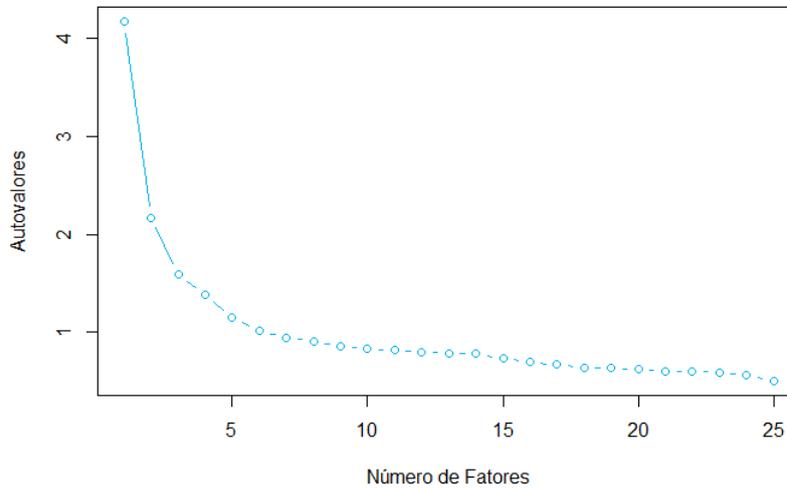


Figura 10: Scree Plot do Modelo Inicial dos dados de 2001

Por fim, o último critério a ser aplicado é o da Análise Paralela, Tabela 3. Como mencionado anteriormente, por esta análise devem ser selecionados os componentes nos quais as médias e os percentis, gerado através de dados aleatórios, sejam menores do que os autovalores do modelo. Sendo assim, este método indica que devem ser mantidos 5 fatores.

Tabela 3: Comparação dos Autovalores do Modelo Inicial com os resultados da Análise Paralela

Componentes	Autovalores	Média	Percentil 95%
1	4,17	1,04	1,04
2	2,17	1,03	1,04
3	1,59	1,03	1,03
4	1,38	1,03	1,03
5	1,15	1,02	1,03
6	1,01	1,02	1,02
7	0,95	1,02	1,02
8	0,91	1,01	1,02
9	0,85	1,01	1,01
10	0,83	1,01	1,01
11	0,82	1,00	1,01
12	0,80	1,00	1,00
13	0,78	1,00	1,00
14	0,78	1,00	1,00
15	0,73	0,99	1,00
16	0,69	0,99	0,99
17	0,66	0,99	0,99
18	0,64	0,99	0,99
19	0,63	0,98	0,99
20	0,62	0,98	0,98
21	0,60	0,98	0,98
22	0,60	0,97	0,98
23	0,59	0,97	0,97
24	0,56	0,97	0,97
25	0,50	0,96	0,97

A respeito do número de fatores a serem utilizados, a Análise Paralela e o Scree Plot apontaram 5 como o número ideal. Entretanto, foi ajustado um modelo com 5 fatores e também

um modelo com 4 fatores, a título de comparação. Nesta análise, verificou-se, que a interpretação com 4 fatores era mais coerente com a estrutura dos itens. Apesar destes critérios apontarem os 5 fatores, temos por outro lado a indicação da existência de 3 fatores segundo o INEP (2001). Foram experimentados modelos com 3, 4 e 5 fatores. O modelo com 5 fatores é apresentado no Apêndice, mas o modelo apresentado a seguir, com 4 fatores, tem melhores resultados.

Análise Fatorial com 4 fatores

Para uma melhor interpretação da Análise Fatorial, é necessário utilizar uma rotação oblíqua, uma vez que os fatores apresentam correlação entre si. Portanto, será utilizada a rotação "Promax".

Esta solução explica 37,3% da variabilidade dos itens, e pode-se verificar também, pela Tabela 4, que as comunalidades dos itens foram baixas, não tendo nenhum item com comunalidade acima de 0,544. Os itens em negrito apresentaram comunalidade abaixo de 0,30. Este resultado aponta que os fatores não estão sendo capazes de explicar bem as variações dos itens. Estes itens foram o 16, 20, 23 e 25, que se referem a frequência que os pais ajudam a fazer a lição de casa, se além das aulas regulares os alunos participam de esportes promovidos pela escola, de aula de reforço ou recuperação e de festas e outras comemorações, respectivamente.

Tabela 4: Comunalidades da Análise Fatorial do SAEB 2001 com 4 fatores

Item	Comunalidade
1	0,393
2	0,473
3	0,351
4	0,470
5	0,443
6	0,443
7	0,354
8	0,456
9	0,443
10	0,404
11	0,350
12	0,318
13	0,342
14	0,303
15	0,339
16	0,253
17	0,428
18	0,492
19	0,544
20	0,257
21	0,411
22	0,365
23	0,138
24	0,314
25	0,232

Já ao observar as cargas fatoriais (Tabela 5), os fatores formados foram dos itens 1 ao 6, que são itens que dizem respeito ao relacionamento da família com a escola; dos itens 7 ao 12, 14 e 15, itens que remetem a relação da família com o aluno; dos itens 13 e 16 ao 19, que estão relacionados a um envolvimento mais ativo dos pais com o aluno; e dos itens 20 a 22, 24 e 25, que referem-se ao envolvimento do aluno com as atividades extracurriculares promovidas pela escola, sendo importante ressaltar que o item 23, que representa a participação do aluno em aula de reforço escolar ou recuperação promovidos pela escola, não foi contemplado na análise, apresentou cargas fatoriais menores do 0,3 em todos os fatores.

Tabela 5: Cargas fatoriais dos itens para os 4 fatores

Itens	1	2	3	4
1		0,556		
2		0,689		
3		0,567		
4		0,691		
5		0,673		
6		0,660		
7	0,482			
8	0,721			
9	0,683			
10	0,403		0,333	
11	0,490			
12	0,552			
13			0,499	
14	0,567			
15	0,617			
16			0,402	
17			0,638	
18			0,739	
19			0,780	
20				0,500
21				0,637
22				0,603
23				
24				0,548
25			-0,325	0,375

Análise de Fidedignidade

Subescala de relacionamento da família com o aluno (Fator 1)

O fator 1, que corresponde a relação da família com os alunos, apresentou um valor de Alfa de Cronbach igual a 0,73, o que é considerado um bom valor. Pela Tabela 6 é possível concluir que a retirada de nenhum item acarretaria num aumento do valor do coeficiente.

Tabela 6: Alfa de Cronbach para o fator 1

Item	Alfa de Cronbach caso o item seja excluído
Com que frequência seus pais/responsáveis que moram com você	
7 - conversam sobre livros com você?	0,70
8 - conversam sobre filmes com você?	0,70
9 - conversam sobre programas de TV com você?	0,69
10 - conversam sobre o que acontece na escola com você?	0,70
11 - conversam sobre outros assuntos com você?	0,70
12 - ouvem música com você?	0,71
14 - têm conversado com seus amigos?	0,72
15 - têm conversado com o pai, a mãe ou o responsável por um amigo seu?	0,72

Subescala de relacionamento da família com a escola (Fator 2)

No segundo fator, que é relacionado ao envolvimento da família com a escola, o Alfa de Cronbach encontrado foi de 0,72, isto indica ter uma boa consistência interna. Pela tabela 7, percebe-se que nenhum item que fosse retirado faria com que o valor do coeficiente aumentasse.

Tabela 7: Alfa de Cronbach para o fator 2

Item	Alfa de Cronbach caso o item seja excluído
Quantas vezes seus pais/responsáveis vieram para	
1 - reunião de pais?	0,69
2 - conversar sobre boletim de notas?	0,66
3 - festa de escola?	0,69
4 - atender a chamados relativos ao seu comportamento?	0,68
5 - para trabalho voluntário?	0,67
6 - conversar com professores ou com o diretor da escola?	0,67

Subescala de envolvimento mais ativo da família com o aluno (Fator 3)

Para o terceiro fator, que diz respeito a um envolvimento ativo da família com o aluno, o valor Alfa de Cronbach é 0,66, sendo assim um valor considerado aceitável, de acordo com o critério adotado. Pela Tabela 8, pode-se ver que a retirada de nenhum item resultaria em um coeficiente maior. Esse fator foi formado através de um item que referente ao relacionamento da família com o aluno e os demais são a respeito do envolvimento da família com a escola, porém, ao observar os itens que compõem o fator, pode-se perceber que eles se assemelham no quesito de estarem relacionados a um envolvimento mais ativo com o aluno.

Tabela 8: Alfa de Cronbach para o fator 3

Item	Alfa de Cronbach caso o item seja excluído
Com que frequência seus pais/responsáveis que moram com você	
13 - almoçam ou jantam com você?	0,64
16 - ajudam você a fazer lição de casa?	0,65
17 - cobram se você fez a lição de casa?	0,59
18 - procuram fazer com que você não chegue atrasado à escola?	0,59
19 - incentivam você a tirar boas notas na escola?	0,58

Subescala de envolvimento do aluno com atividades extracurriculares da escola (Fator 4)

O quarto fator, que diz respeito ao envolvimento do aluno com atividades extracurriculares da escola, teve um Alfa de Cronbach de 0,44, valor considerado inaceitável. Pela Tabela 9, é possível perceber que a retirada de nenhum item acarretaria em um valor maior do coeficiente.

Tabela 9: Alfa de Cronbach para o fator 4

Item	Alfa de Cronbach caso o item seja excluído
Além das aulas regulares, de que outros tipos de atividades promovidas pela escola você participa	
20 - esportes?	0,38
21 - música, teatro, trabalhos manuais?	0,31
22 - trabalhos solidário?	0,33
24 - excursões a acampamentos?	0,36
25 - festa e outras comemorações?	0,40

3.2 Análise do ano 2005

3.2.1 Análise Descritiva

No banco de dado original tinha 41.783 estudantes, porém foram retirados os alunos que deixaram de responder 6 ou mais itens relacionados ao capital social, portanto, o banco de dados reduzido tem o total de 41.039 observações (perda de 1,78%).

Em relação a distribuição dos participantes no que diz respeito ao sexo, está quase igualmente distribuído, com 50,03% dos alunos sendo do sexo masculino e 49,97% do sexo feminino. Já em relação à etnia, Figura 11, quase metade se considera pardo ou mulato, representando 44,25% da amostra, em seguida, a etnia com segunda maior presença é a branca, com 37,79%. A minoria dos alunos se consideram amarelos ou indígenas, 3,03% e 3,09%, respectivamente.

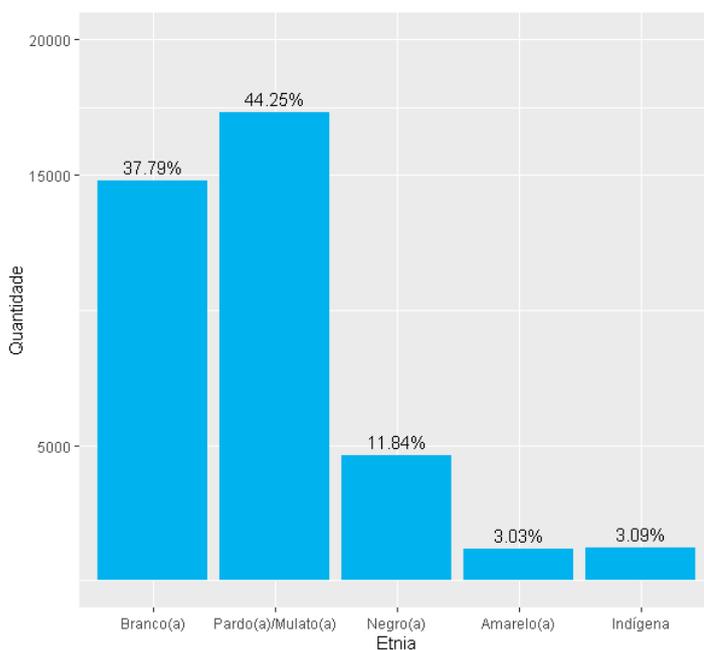


Figura 11: Distribuição dos estudantes segundo a etnia em 2005

Observando a distribuição dos alunos segundo a idade (Figura 12), percebe-se que 75% têm entre 10 e 11 anos, que é a idade esperada para o 5º ano. Já a respeito das outras idades, a maior porcentagem é de 12 anos de idade, 9,03%.

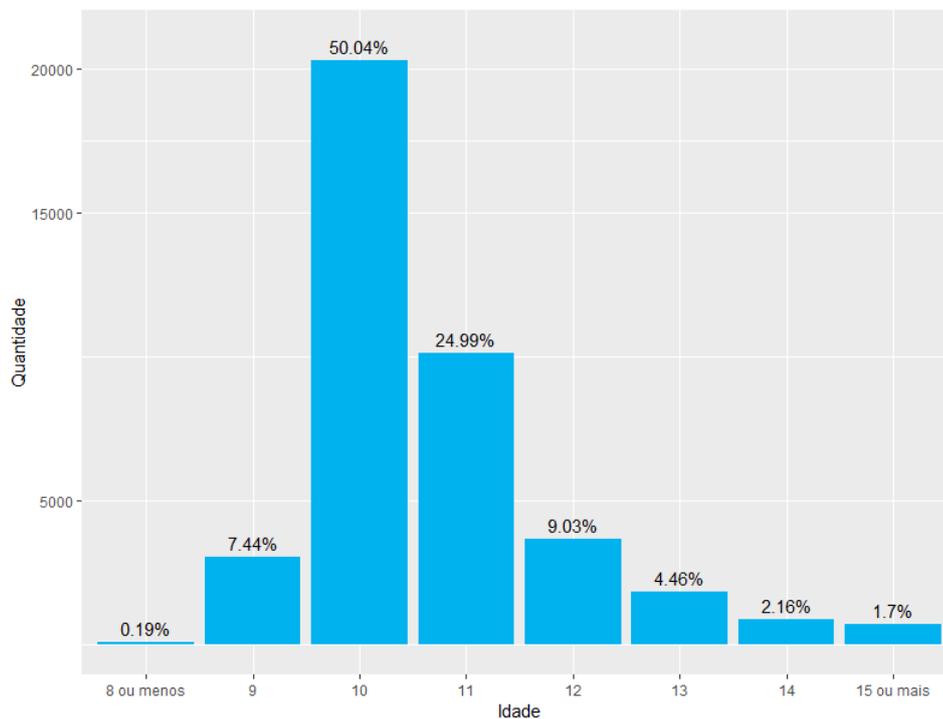


Figura 12: Distribuição dos estudantes segundo a idade em 2005

Acerca da distribuição dos estudantes segundo a quantidade de pessoas que moram na casa, Figura 13, quase metade dos participantes moram com mais 4 ou 5 pessoas, sendo 43,09% . A segunda categoria com mais estudantes, é a que alega que moram com mais 3 pessoas, representando 21,88% da amostra. Apenas 2,21% dos alunos moram sozinhos ou com mais 1 pessoa.

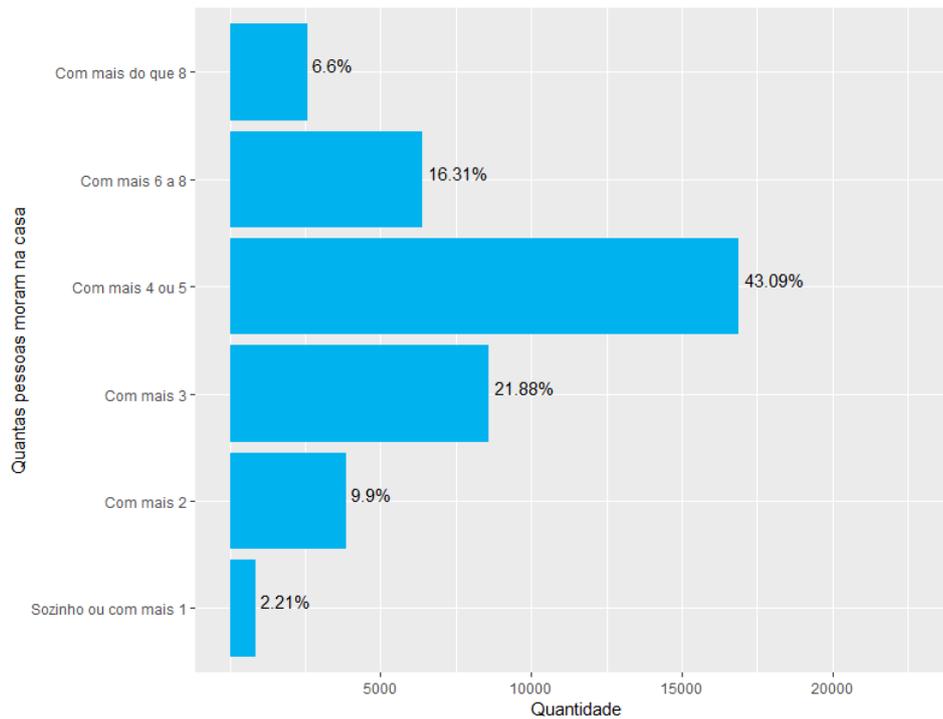


Figura 13: Distribuição dos estudantes segundo a quantidade de pessoas que moram na casa em 2005

Em relação a escolaridade da mãe (Figura 14), 27,12% dos alunos afirmam que não sabem, já 18,86% dos alunos alegam que a mãe completou a Faculdade. As menores porcentagens são de mães que não completaram o Ensino Médio e que nunca estudaram, correspondendo a respectivamente, 2,82% e 2,93%

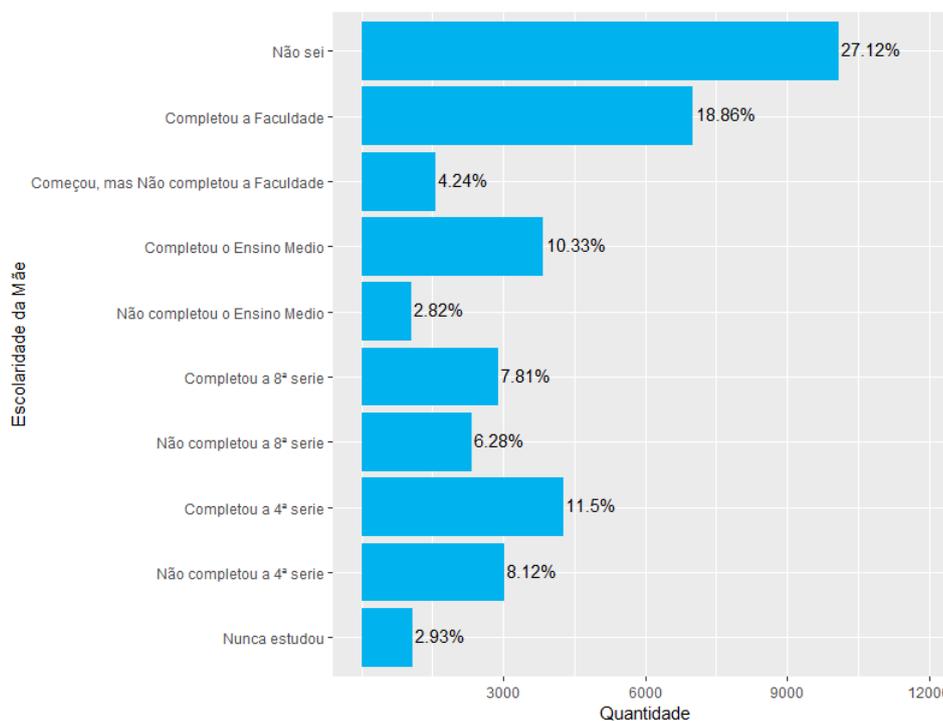


Figura 14: Distribuição dos estudantes segundo a escolaridade da mãe em 2005

Com base nos itens propostos como sendo de capital social no ano de 2001, foram identificados, na avaliação de 2005, 17 itens que dizem respeito a esse construto. Um grupo que corresponde a relação dos pais com os estudantes e outro sendo a respeito da relação dos estudantes na escola, com seus amigos e professor. Será realizado um estudo de associação, para investigar preliminarmente se os itens se agrupam, para isso, será calculado o V de Cramer. A Tabela 10 mostra como os itens estão sendo referenciados.

Tabela 10: Descrição dos itens relativos ao capital social

Item	Variáveis
Seus pais ou responsáveis almoçam ou jantam com você?	1
Seus pais ou responsáveis ouvem música com você?	2
Seus pais ou responsáveis conversam sobre livros com você?	3
Seus pais ou responsáveis conversam sobre filmes com você?	4
Seus pais ou responsáveis conversam sobre programas de TV com você?	5
Seus pais ou responsáveis conversam com seus amigos?	6
Seus pais ou responsáveis conversam sobre o que acontece na escola com você?	7
Seus pais ou responsáveis ajudam você a fazer lição de casa?	8
Seus pais ou responsáveis cobram se você fez a lição de casa?	9
Seus pais ou responsáveis falam pra você não faltar a escola?	10
Seus pais ou responsáveis falam pra você tirar boas notas?	11
Seus pais ou responsáveis vão a reunião de pais nas escola?	12
Você tem muitos amigos na sua sala de aula?	13
Seu professor dá importância ao que você diz?	14
Seu professor elogia ou dá parabéns quando você tira boas notas	15
Seu professor dá uma força para você estudar mais quando não tira notas boas?	16
Seu professor trata você com carinho?	17

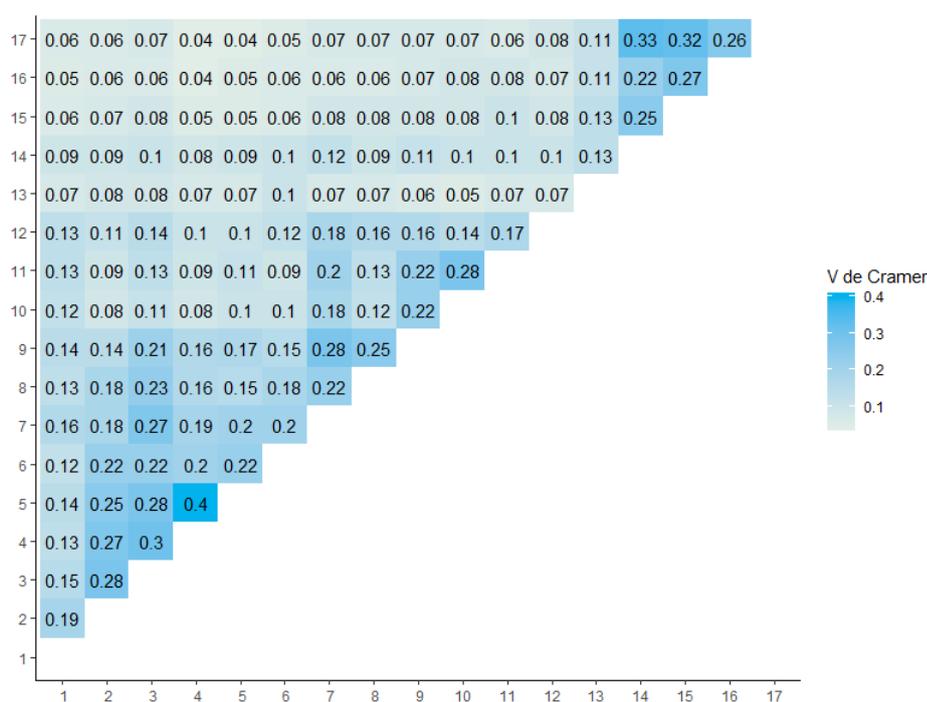


Figura 15: Associação entre os itens de capital social do SAEB 2005

Pela figura 15, aparentemente foram formados dois grupos, o primeiro com itens de 1 a 12, e o segundo com itens de 14 a 17. O item 13, que diz respeito ao aluno ter muitos amigos, tem uma associação fraca com a maior parte dos itens, porém apresenta um V de Cramer de 0,13 com os itens 14 e 15, portanto talvez se encaixe no segundo grupo. A maior associação existente

é do item 4 com o item 5, que são relacionados aos pais conversarem sobre filmes e programas de TV, respectivamente.

3.2.2 Análise Fatorial

Será realizada uma Análise Fatorial com os 17 itens que dizem respeito do capital social dos alunos. Também serão apresentados os critérios para a seleção do número de fatores, bem como o estudo de fidedignidade a partir do Alfa de Cronbach. A extração dos fatores foi feita por meio de Componentes Principais.

Número de Fatores

Inicialmente, os dois critérios a serem observados, na Tabela 11, é o da Variância Explicada e o de Kaiser.

Tabela 11: Autovalores, proporção da variância explicada e proporção da variância acumulada relativos ao modelo inicial do SAEB de 2005

Componente	Autovalor	proporção da variância explicada	proporção da variância acumulada
1	3,544	0,208	0,208
2	1,726	0,102	0,310
3	1,315	0,077	0,387
4	0,944	0,056	0,443
5	0,914	0,054	0,497
6	0,901	0,053	0,550
7	0,827	0,049	0,598
8	0,807	0,047	0,646
9	0,791	0,047	0,692
10	0,729	0,043	0,735
11	0,722	0,042	0,778
12	0,700	0,041	0,819
13	0,663	0,039	0,858
14	0,640	0,038	0,895
15	0,636	0,037	0,933
16	0,605	0,036	0,968
17	0,538	0,032	1,000

Para o critério de variância explicada, que afirma que o ideal é que a variância acumulada seja maior do que 0,80, o número de fatores a serem extraídos é 12, mas pode-se observar que os últimos componentes inseridos não promovem um bom acréscimo na variância acumulada, o que pode indicar que talvez não seja o critério ideal a ser utilizado. Já definindo o número de fatores por meio do Critério de Kaiser, o resultado é de que seriam necessários 3 fatores, pois apenas os três primeiros autovalores são superiores a 1.

Também é possível ter uma percepção do número de fatores a serem utilizados via uma visualização gráfica do Scree Plot(Figura 16).

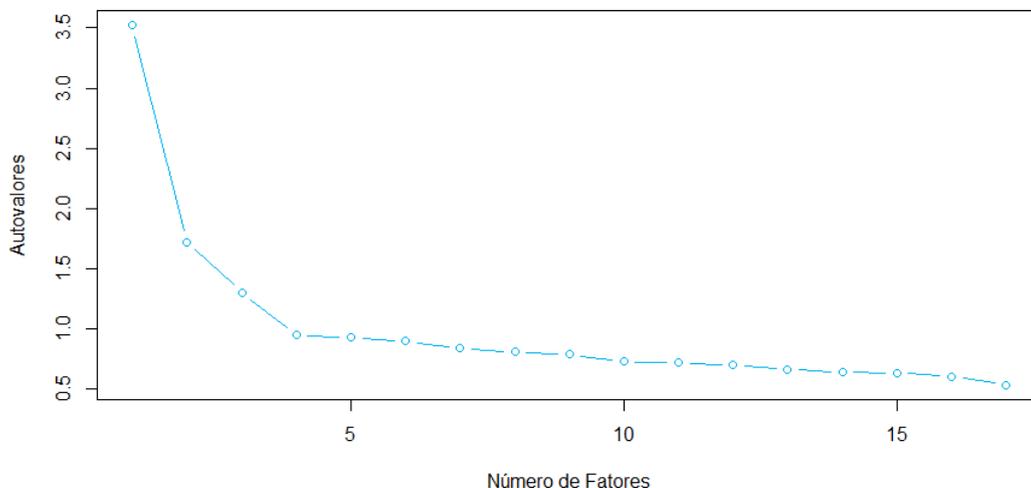


Figura 16: Scree Plot do Modelo Inicial para o SAEB de 2005

O Scree Plot, em concordância com o Critério de Kaiser, sugere que o número de componentes a serem mantidos é igual a 3. Por fim, o último critério a ser avaliado é o da Análise Paralela, Tabela 12, que também indicou que o número de fatores a serem utilizados é 3. Portanto, uma vez que a maioria dos critérios apontaram que apenas três componentes deveriam ser mantidos, dentre eles o da Análise Paralela que é o mais indicado, este será o número de fatores a serem utilizados na Análise Fatorial.

Tabela 12: Comparação dos Autovalores do Modelo Inicial com os dados do SAEB 2005 com os resultados da Análise Paralela

Componentes	Autovalores	Média	Percentil 95%
1	3,54	1,03	1,04
2	1,73	1,03	1,03
3	1,32	1,02	1,03
4	0,94	1,02	1,02
5	0,91	1,01	1,02
6	0,90	1,01	1,01
7	0,83	1,01	1,01
8	0,81	1,00	1,01
9	0,79	1,00	1,00
10	0,73	1,00	1,00
11	0,72	0,99	0,99
12	0,70	0,99	0,99
13	0,66	0,98	0,99
14	0,64	0,98	0,98
15	0,64	0,98	0,98
16	0,60	0,97	0,98
17	0,54	0,97	0,97

Análise Fatorial com 3 fatores

Na Análise Fatorial foi utilizada uma rotação oblíqua, uma vez que há correlação entre os fatores. As comunalidades são apresentadas na Tabela 13. É importante perceber que o item 1, 8, 12 e 13 possuem uma baixa comunalidade, eles são referentes ao pais almoçarem com os filhos, ajudarem a fazer a lição de casa, irem a reunião de pais e se os filhos tem muitos amigos na escola, respectivamente. A baixa comunalidade indica que o item tem pouco em comum com os demais, portanto talvez não sejam necessários na construção dos fatores. Já os itens 4 e 17,

relativos aos pais conversarem sobre filmes com os filhos e se o professor trata o aluno com carinho, que são os que possuem maior comunalidade, isto indica que são itens fundamentais para a construção dos fatores.

Tabela 13: Comunalidades da Análise Fatorial do SAEB 2005 com 3 fatores

Item	Comunalidade
1	0,195
2	0,418
3	0,457
4	0,515
5	0,480
6	0,306
7	0,405
8	0,278
9	0,434
10	0,452
11	0,490
12	0,268
13	0,126
14	0,389
15	0,466
16	0,386
17	0,519

Na Tabela 14 estão contidas as cargas fatoriais dos 17 itens. O primeiro item não apresentou carga fatorial acima de 0,3 para nenhum dos fatores. De resto, todos os itens se encaixaram em algum fator. O primeiro fator alocou os itens de 2 a 6, que são referentes ao relacionamento e proximidade dos pais com os filhos. Já o segundo fator, que são dos itens de 7 a 12, correspondem ao envolvimento dos pais com a vida escolar dos filhos. Por fim, o último fator, constituído dos itens 13 a 17, abordam o relacionamento dos alunos com o professor e amigos.

Tabela 14: Cargas fatoriais dos itens do SAEB 2005 para os 3 fatores

Itens	1	2	3
1			
2	0,691		
3	0,639		
4	0,789		
5	0,748		
6	0,550		
7		0,452	
8		0,327	
9		0,614	
10		0,755	
11		0,778	
12		0,523	
13			0,335
14			0,586
15			0,691
16			0,631
17			0,736

Análise de Fidedignidade

Subescala do relacionamento da família com o aluno (Fator 1)

O Alfa de Cronbach foi de 0,69, um resultado considerado aceitável. Pela Tabela 15, percebe-se que não há nenhum item que se fosse retirado acarretaria num aumento desse coeficiente. O item com maior peso neste fator é se os pais conversam sobre filmes com os alunos, a sua retirada resultaria num coeficiente igual a 0,62.

Tabela 15: Alfa de Cronbach para o fator 1

Item	Alfa de Cronbach caso o item seja excluído
Seus pais ou responsáveis ouvem música com você?	0,65
Seus pais ou responsáveis conversam sobre livros com você?	0,64
Seus pais ou responsáveis conversam sobre filmes com você?	0,62
Seus pais ou responsáveis conversam sobre programas de TV com você?	0,63
Seus pais ou responsáveis conversam com seus amigos?	0,68

Subescala do envolvimento mais ativo da família com a vida escolar do aluno (Fator 2)

Já o segundo fator, referente ao envolvimento mais ativo da família com a vida escolar do aluno, apresentou um Alfa de Cronbach inferior ao primeiro, igual 0,63, porém ainda considerado aceitável, por ser acima de 0,6. Observando a Tabela 16, não há nenhum item que deveria ser excluído com o intuito de otimizar o valor do coeficiente. O item mais importante para o fator é se os pais cobram o aluno a fazer a lição de casa, pois o descarte desse item faria com que o Alfa de Cronbach reduzisse para 0,55.

Tabela 16: Alfa de Cronbach para o fator 2

Item	Alfa de Cronbach caso o item seja excluído
Seus pais ou responsáveis conversam sobre o que acontece na escola com você?	0,56
Seus pais ou responsáveis ajudam você a fazer lição de casa?	0,60
Seus pais ou responsáveis cobram se você fez a lição de casa?	0,55
Seus pais ou responsáveis falam pra você não faltar a escola?	0,60
Seus pais ou responsáveis falam pra você tirar boas notas?	0,59
Seus pais ou responsáveis vão a reunião de pais nas escola?	0,62

Subescala do relacionamento dos alunos com os amigos e professores (Fator 3)

Diferente dos demais fatores, o Alfa de Cronbach, 0,52, desse fator, sobre o relacionamento dos alunos com os amigos e professores, não é considerado aceitável. Pela Tabela 17, observa-se que se retirasse o item sobre o aluno possuir muitos amigos na sala de aula, não haveria alteração deste valor. Já os demais itens gerariam uma redução, principalmente o que diz respeito ao professor tratar o aluno com carinho, pois diminuiria para 0,40.

Tabela 17: Alfa de Cronbach para o fator 3

Item	Alfa de Cronbach caso o item seja excluído
Você tem muitos amigos na sua sala de aula?	0,52
Seu professor dá importância ao que você diz?	0,49
Seu professor elogia ou dá parabéns quando você tira boas notas?	0,44
Seu professor dá uma força para você estudar mais quando não tira notas boas?	0,46
Seu professor trata você com carinho?	0,40

3.3 Análise do ano 2017

3.3.1 Análise Descritiva

Para o ano de 2017 foi feito um censo, portanto o banco de dados inicial tinha um total de 2.624.019 de estudantes. No questionário deste ano as questões relativas a capital social foram reduzidas para apenas 6 itens, segundo o relatório do INEP (2019). O estudo será realizado com alunos que responderam todas as questões relativas ao capital social, desta forma, o banco de dados permaneceu com 1.881.745 observações (redução de 28,29%).

A distribuição do sexo dos participantes ficou bastante equilibrada, 49,79% da amostra correspondendo ao sexo masculino e 50,21% ao sexo feminino. Já em relação a raça, Figura 17, quase metade da amostra se considera pardo, equivalendo a 44,28% do total. Posteriormente, as raças que apresentam maiores porcentagens são branco e preto, correspondendo a 29,89% e 9,93%. É importante ressaltar que 10,59% dos alunos preferiram não declarar a raça.

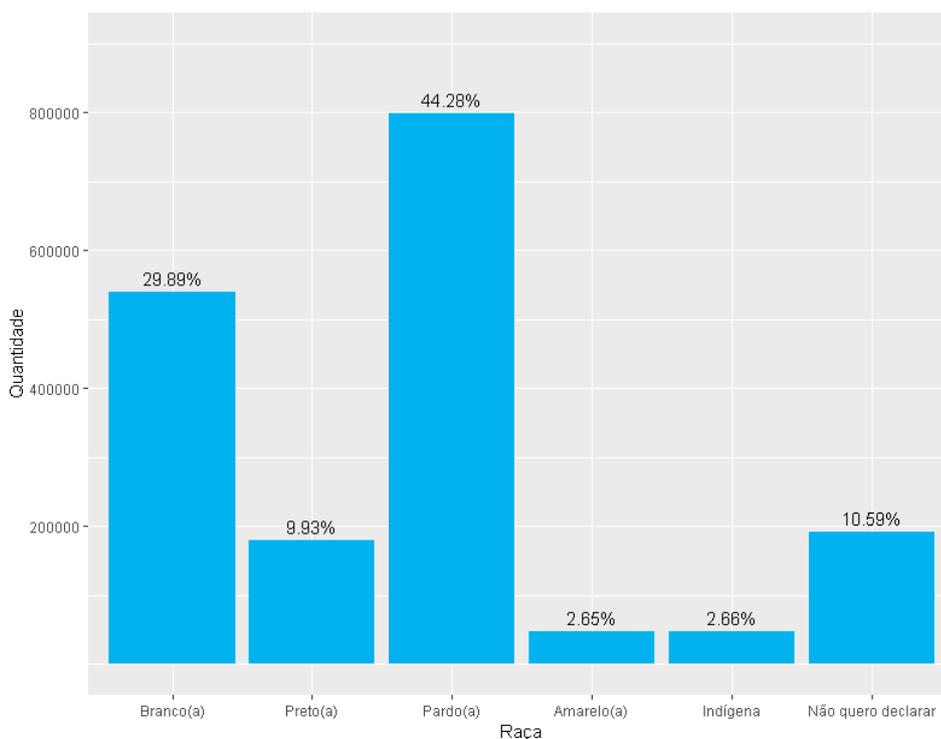


Figura 17: Distribuição dos estudantes segundo a raça em 2017

No que concerne a idade dos alunos, Figura 18, cerca de 83,8% estão na idade adequada para o 5º ano, estes são os de 10 anos, 37,16% e os de 11 anos, 46,62%. As crianças que têm idade abaixo do que o esperado, representam menos do que 1% da amostra. Já as crianças que têm acima de 11 anos, referem-se a 15,29% do total.

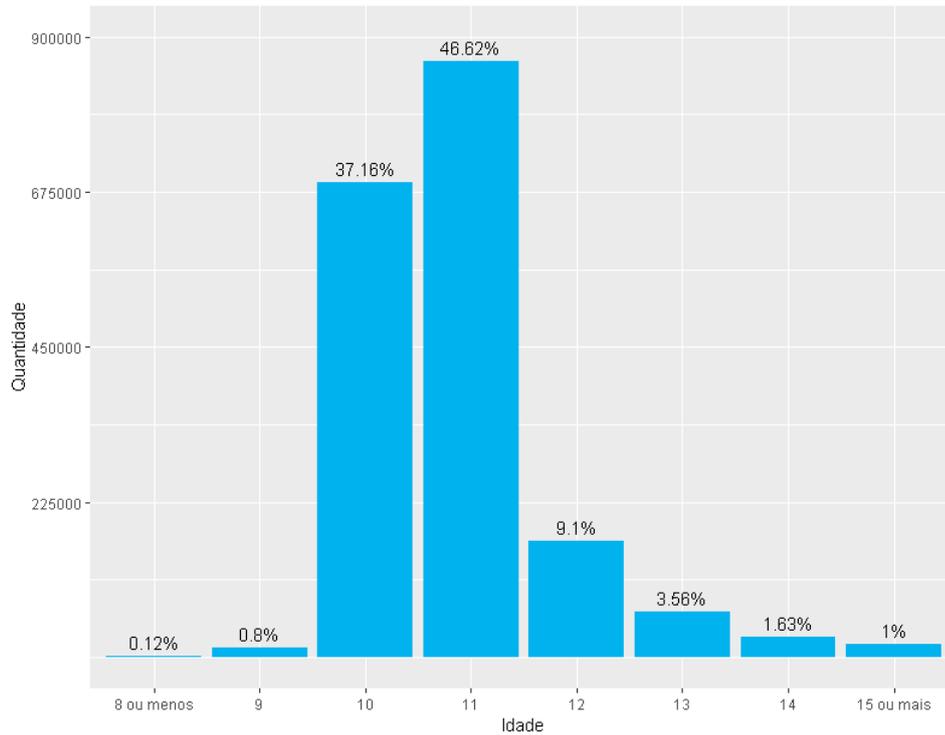


Figura 18: Distribuição dos estudantes segundo a idade em 2017

A respeito da quantidade de pessoas que moram na casa (Figura 19), cerca de 30,71% tem quatro pessoas na casa, isto é, o estudante e mais três pessoas, representando a categoria mais frequente. Em seguida, casas com 5 pessoas e 6 pessoas ou mais, equivalendo a 21,98% e 20,64%, respectivamente. É interessante ressaltar que 0,71% das crianças alegaram que moram sozinhas, o curioso é que foram alegações de crianças de todas as faixas etárias.

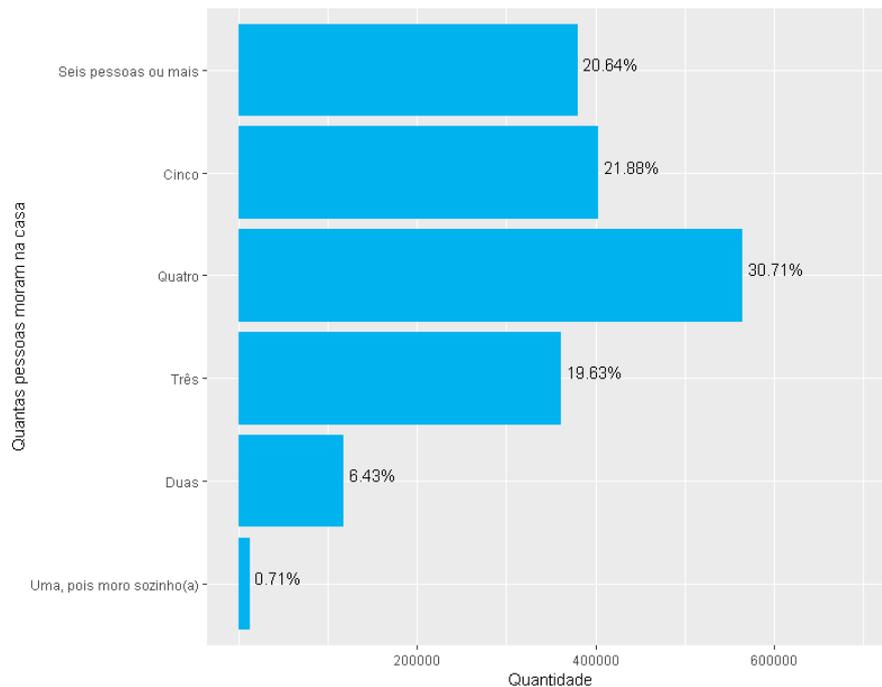


Figura 19: Distribuição dos estudantes segundo a quantidade de pessoas que moram na casa em 2017

Em relação a escolaridade da mãe ou responsável, Figura 20, cerca de 42,55% relataram que não sabiam. A maior porcentagem dos que sabem é de mães que completaram o Ensino Médio, mas não completaram a faculdade, representando 14,22% da amostra. A porcentagem de mães que concluíram a faculdade está bem próxima, correspondendo 13,38% do total. Apenas 2,28% dos estudantes afirmam que as mães nunca estudaram.

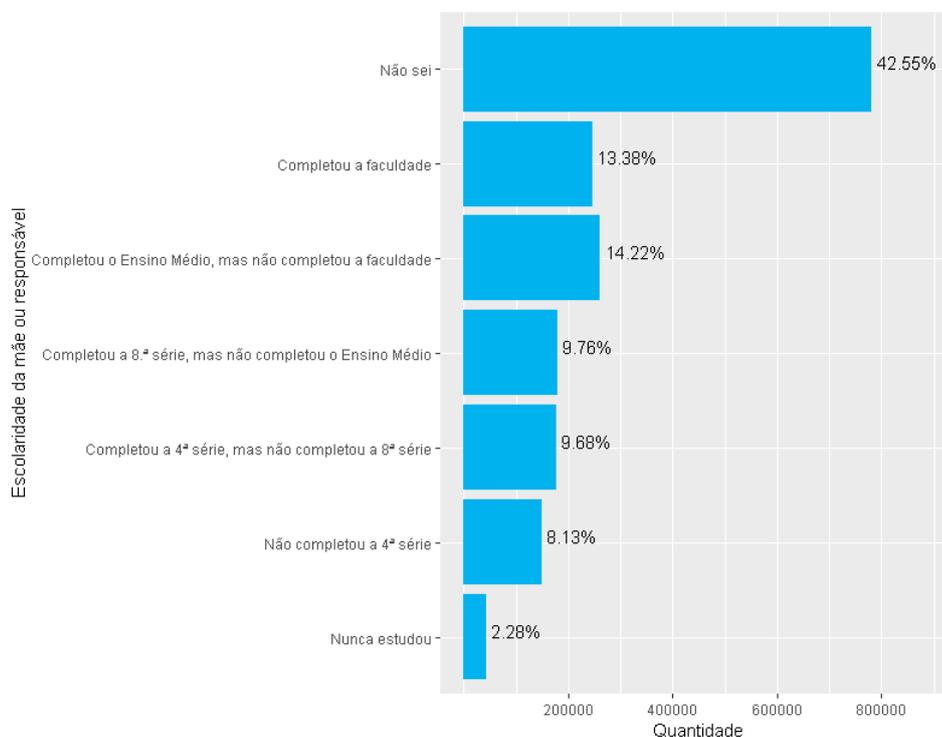


Figura 20: Distribuição dos estudantes segundo a escolaridade da mãe em 2017

Como foi dito anteriormente, apenas 6 itens são referentes ao capital social neste questionário. Inicialmente, a associação entre eles será explorada mediante o cálculo de V de Cramer. Os itens serão representados como mostrados na Tabela 17.

Tabela 18: Descrição dos itens relativos ao capital social

Item	Variáveis
Com qual frequência seus pais, ou responsáveis por você, vão à reunião de pais?	1
Seus pais ou responsáveis incentivam você a estudar?	2
Seus pais ou responsáveis incentivam você a fazer o dever de casa e/ou os trabalhos da escola?	3
Seus pais ou responsáveis incentivam você a ler?	4
Seus pais ou responsáveis incentivam você a ir a escola e/ou não faltar às aulas?	5
Seus pais ou responsáveis conversam com você sobre o que acontece na escola?	6



Figura 21: Associação entre os itens de capital social do SAEB 2017

Pela Figura 21, pode-se observar que o item 1, que diz respeito aos pais irem nas reuniões de pais, apresenta associações fracas com todos os itens, sendo a maior delas, 0,14, com o item 6, que é outro item que apresenta fracas associações com os demais. Aparentemente, um grupo foi formado contendo os itens de 2 a 5. A maior associação encontrada foi do item 2 e 3, que se refere aos pais incentivarem a estudar e a fazer o dever de casa e trabalhos, respectivamente.

3.3.2 Análise Fatorial

Serão apresentadas os resultados da Análise Fatorial, juntamente com os critérios utilizados para definir o número de fatores. A extração da Análise Fatorial foi feita via Componentes Principais. A rotação Promax foi utilizada para melhor interpretação das cargas fatoriais.

Número de Fatores

Na Tabela 19 estão presentes os autovalores, a proporção da variância explicada e a proporção da variância acumulada. Para determinar o número de fatores seguindo o critério da variância explicada, seriam necessários de 4 a 5 fatores, o que é quase o número total de itens, portanto no caso não é o critério mais adequado. Pelo critério de Kaiser, os componentes mantidos são os que apresentam um autovalor acima de 1, nestas circunstâncias, seriam mantidos 2 componentes.

Tabela 19: Autovalores, proporção da variância explicada e proporção da variância acumulada relativos ao modelo inicial do SAEB de 2017

Componente	Autovalor	proporção da variância explicada	proporção da variância acumulada
1	2,022	0,337	0,337
2	1,033	0,172	0,509
3	0,889	0,148	0,657
4	0,765	0,127	0,785
5	0,653	0,109	0,894
6	0,638	0,106	1,000

A visualização do Scree Plot sugere que também deveriam ser utilizados 2 fatores, pois, a curva começa a se nivelar depois deste ponto.

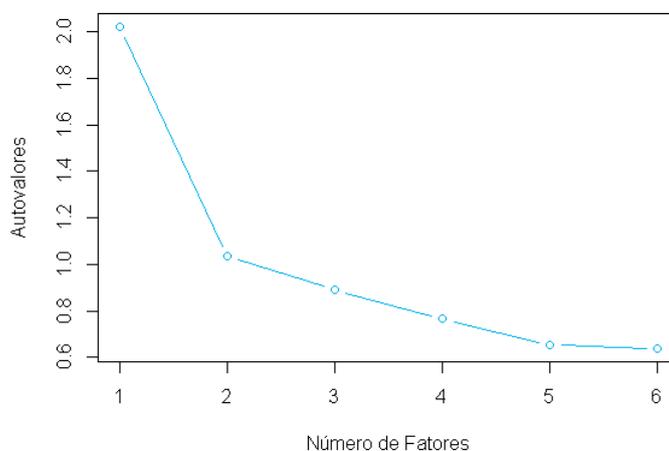


Figura 22: Scree Plot do Modelo Inicial dos dados de 2017

Por fim, pela Análise Paralela, também é sugerido que se conserve 2 fatores, pois, apenas dois autovalores são superiores a média simulada e ao percentil de ordem 95%. Portanto, em concordância com a maioria dos critérios, serão utilizados 2 fatores para a Análise Fatorial.

Tabela 20: Comparação dos Autovalores do Modelo Inicial com os dados do SAEB 2017 com os resultados da Análise Paralela

Componentes	Autovalores	Média	Percentil 95%
1	2,022	1,002	1,003
2	1,033	1,001	1,002
3	0,889	1,000	1,001
4	0,765	1,000	1,000
5	0,653	0,999	0,999
6	0,638	0,998	0,999

Análise Fatorial com 2 fatores

Na Tabela 21, estão apresentadas as comunalidades de cada item. Nota-se que não há nenhuma comunalidade baixa, estando situadas entre 0,419 e 0,579. O item com menor comunalidade é o que pergunta se os pais incentivam a ir a escola e não faltar as aulas e o com maior comunalidade é sobre os pais irem a reunião de pais.

Tabela 21: Comunalidades da Análise Fatorial do SAEB 2017 com 2 fatores

Item	Comunalidade
1	0,579
2	0,540
3	0,518
4	0,472
5	0,419
6	0,527

As cargas fatoriais foram elevadas para todos os itens. A menor sendo equivalente a 0,663. Os itens ficaram divididos em, itens 2, 3, 4 e 5, que são relacionados ao incentivo dos pais, no fator 1 e itens 1 e 6, que são sobre os pais irem a reunião de pais e conversarem sobre o que acontece na escola, no fator 2.

Tabela 22: Cargas fatoriais dos itens do SAEB 2017 para os 2 fatores

Itens	1	2
1		0.774
2	0.744	
3	0.707	
4	0.631	
5	0.663	
6		0.703

3.3.3 Análise de Fidedignidade

Subescala do envolvimento mais ativo da família com a vida escolar do aluno (Fator 1)

O Alfa de Cronbach encontrado para esse fator foi igual a 0,62, sendo um valor considerado aceitável. Pela Tabela 23, não há nenhum item que se retirado aumentaria o valor deste coeficiente.

Tabela 23: Alfa de Cronbach para o fator 1

Item	Alfa de Cronbach caso o item seja excluído
Seus pais ou responsáveis incentivam você a estudar?	0,53
Seus pais ou responsáveis incentivam você a fazer o dever de casa e/ou os trabalhos da escola?	0,52
Seus pais ou responsáveis incentivam você a ler?	0,56
Seus pais ou responsáveis incentivam você a ir a escola e/ou não faltar às aulas?	0,60

Subescala do interesse dos pais pelos assuntos da escola (Fator 2)

O Alfa de Cronbach foi 0,19 para este fator, valor extremamente abaixo do considerado aceitável, que é 0,60. Pela Tabela 24, pode-se ver que se o item 1 fosse retirado, o coeficiente teria um aumento para 0,26, porém continuaria inaceitável. Eisinga, Grotenhuis e Pelzer (2013) defendem que o Coeficiente de Spearman-Brown é mais adequado para escalas com apenas dois itens, uma vez que o Alfa de Cronbach nesse caso apresenta um valor subestimado. Para isso, será sorteada uma amostra aleatória com metade das observações. A correlação de Pearson dos dois itens foi igual a 0,133. O resultado do coeficiente do Spearman-Brown foi 0,234, o que é um valor muito abaixo do aceitável, desse modo, com nenhum dos coeficientes há como considerar este fator fidedigno.

Tabela 24: Alfa de Cronbach para o fator 2

Item	Alfa de Cronbach caso o item seja excluído
Com qual frequência seus pais, ou responsáveis por você, vão à reunião de pais?	0,26
Seus pais ou responsáveis conversam com você sobre o que acontece na escola?	0,07

4 Discussão

O objetivo do estudo foi avaliar se o questionário do SAEB de fato mede o capital social dos alunos, uma vez que o mesmo se propõe a medir esse construto. Para isso, foram estudados três anos diferentes, em razão do instrumento de pesquisa estar em constante alteração. Dos questionários estudados, nenhum obteve o conjunto de possuir todos os itens distribuídos entre os fatores e ter uma fidedignidade aceitável para todas as subescalas formadas. Ainda assim, os resultados foram importantes para tomar um melhor conhecimento a respeito do capital social por meio do olhar do SAEB.

Foram formadas 4 subescalas com os itens do ano de 2001. Estas subescalas representavam apenas 37,3% da variabilidade dos itens. Dos 25 itens presentes no questionário, apenas um não carregou em nenhum dos fatores, sendo relacionado a participação do aluno em reforço escolar ou recuperação promovidos pela escola. A não inclusão deste item, numa visão geral, não foi tão impactante, uma vez que o fator formado por participação em atividades extracurriculares não obteve um coeficiente de fidedignidade aceitável.

Em relação aos outros fatores, os coeficientes Alfa de Cronbach foram 0,73 e 0,72, considerados bons e 0,66, que é considerado aceitável. Embora a quantidade final de fatores resulte na mesma proposta pelo INEP, a configuração final é diferente da proposta. Há um item relacionado ao relacionamento da família e o aluno, outro a respeito da relação da família com a escola e por fim, uma subescala que mistura ambos os conceitos, que diz respeito aos pais almoçarem com os filhos e incentivarem em sua vida escolar. Esta última escala foi interpretada como um envolvimento mais ativo dos pais com os alunos.

Comparando a quantidade de itens relativos ao capital social, houve uma redução de 25 itens em 2001 para 17 itens em 2005. Para o ano de 2005, foram utilizados 3 fatores, que explicavam 38,7% da variabilidade dos itens, variabilidade próxima a do ano de 2001. A maior parte dos itens referentes ao relacionamento da família com a escola foram retirados, mantendo apenas o item sobre os pais irem a reunião de pais. Esta retirada é surpreendente, uma vez que em 2001 foi um fator que teve boas cargas fatoriais e uma boa fidedignidade.

O grupo de itens que formou uma subescala em 2001, sobre o relacionamento dos alunos com a escola, foi retirado da edição de 2005. Esta subescala não havia chegado numa fidedignidade aceitável. Em seu lugar, no ano de 2005, foram incluídos itens que questionavam a respeito do aluno ter muitos amigos e também sobre o relacionamento do aluno com o professor. Embora este fator também não tenha alcançado uma fidedignidade aceitável, a proposta dele, sobre o relacionamento com amigos e professores, entra em concordância com o conceito de capital social estudado, pois o capital social não se limita ao relacionamento com os pais. Um outro elemento que dá razão a esta troca, é o fato de relacionamento com colegas e professores serem possíveis em qualquer escola. Já considerando a categoria de itens relacionados a atividades promovidas pela escola, estas atividades diferem entre si, podendo haver escolas que não promovam tudo o que foi perguntado.

Dos 17 itens apresentados como sendo de capital social no ano de 2005, apenas 1 não carregou em nenhum fator, item referente aos pais almoçarem com os filhos. O curioso foi o fato desse item ter formado um fator, no ano de 2001, com itens que permaneceram no questionário, e que se agruparam novamente, com a participação de outros itens que também estavam presentes no ano de 2001, excluindo apenas o item relativo à almoço com os pais. Este acontecimento pode levar a um questionamento da invariabilidade da escala e uma possível mudança no construto estudado.

No ano de 2017, os itens foram drasticamente reduzidos, resultando apenas em 6 itens sobre o capital social, que referiam ao relacionamento dos pais e alunos, levando em consideração

apenas a vida escolar. Os 6 itens sobre capital social no ano de 2017 foram agrupados em duas subescalas, que explicavam 50,9% da variabilidade dos mesmos. Sendo assim, os itens com maior variabilidade explicada pelos fatores foram desse ano. Embora, neste ano, as cargas fatoriais dos itens tenham sido altas e todos os itens foram carregados em algum fator, ao estudar a fidedignidade, o coeficiente de Alfa de Cronbach foi aceitável para o primeiro fator, com 0,62, um valor muito próximo do inaceitável, e o segundo fator obteve um valor inaceitável.

Tabela 25: Resumo dos resultados de 2001, 2005 e 2017

Ano	Número de itens	Número de fatores	Itens que não carregaram	Variabilidade dos itens	Fidedignidade	Perda das observações
2001	25	4	Participação do aluno em reforço escolar ou recuperação	37,3%	0,73; 0,72; 0,66; 0,44	10,31%
2005	17	3	Se os pais almoçam com os filhos	38,7%	0,69; 0,63; 0,52	1,78%
2017	6	2	Nenhum item	50,9%	0,62; 0,19	28,29%

5 Conclusão

Existem aspectos importantes que podem delimitar as conclusões deste estudo. Como a perda, posto que houve uma redução de 10,31% das observações no ano de 2001, 1,78% no ano de 2005 e 28,29% no ano de 2017, o que pode trazer viés nas estimativas.

Por fim, há aspectos importantes em todos os anos estudados. O ano de 2001, foi o que obteve melhores coeficientes de fidedignidade, apesar de um dos fatores ter uma fidedignidade inaceitável. O ano de 2005 obteve uma estrutura de itens com grande concordância com o capital social estudado e fatores bem definidos. Por último, o ano de 2017 foi o ano com maior variabilidade dos itens explicada pelos fatores retidos, o que pode ser resultado da drástica redução dos itens. Destes três anos, a estrutura do ano de 2005 foi a que obteve melhores resultados, tanto em relação a análise como em relação a abrangência na inclusão do conceito de capital social estudado, sendo assim uma boa referência para futuras modificações nos itens de capital social dos questionários do SAEB.

6 Referências

- ANASTACI, A. *Evolving concepts of test validation*. *Annual Review of Psychology*, 37, 1–15, 1986.
- BARROSO, L. P.; ARTES, R. *Análise Multivariada*. 1. ed. Lavras: Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 2003.
- COLEMAN, J. *Social capital in the creation of human capital*. *American Journal of Sociology*, 94 (Issue Supplement), p. 95–120, 1988.
- CRONBACH, L. J., MEEHL, P. *Construct validity in psychological tests*, *Psychological Bulletin*, 52, 4, 281-302, 1955.
- DE VET, H. C. W. et al. *Spearman–Brown prophecy formula and Cronbach’s alpha: different faces of reliability and opportunities for new applications*. *Journal of Clinical Epidemiology*, 85, 45–49. 2017.
- DIKA, S. L.; SINGH, K. *Applications of Social Capital in Educational Literature: A Critical Synthesis*. *Review of Educational Research*, v. 72, p. 31–60, 2002.
- EISINGA, R., TE GROTENHUIS, M., PELZER, B. *The reliability of a two-item scale: Pearson, Cronbach, or Spearman-Brown?* *International Journal of Public Health*, 58(4), 637–642, 2013.
- FOX, D.J. *The research process in education*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1969.
- FRANCO, C. et al. *O Referencial teórico na construção dos questionários contextuais do SAEB 2001*. *Estudos em Avaliação Educacional*, Rio de Janeiro, v. 28, jul./dez., 2003.
- GORSUCH, R. L. *Factor analysis*. Philadelphia, Penn: Saunders, 1974.
- GUILFORD, J. P. *Psychometric methods (2nd ed.)*. McGraw-Hill, 1954.
- HULIN, C., NETEMEYER, R., CUDECK, R. *Can a Reliability Coefficient Be Too High?*. *Journal of Consumer Psychology*, 10(1/2), 55-58, 2001.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS. *SAEB 2001: novas perspectivas* / Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. – Brasília: O Instituto, 2001.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA *Relatório Nacional Saeb 2003* / Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. – Brasília : O Instituto, 2006.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. *Relatório SAEB [recurso eletrônico]*. – Brasília : Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2019.
- JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. *Applied Multivariate Statistical Analysis*: 6. ed. Prentice Hall, Nova York, 2007.

- LAROS, J. A. *O uso da análise fatorial: algumas diretrizes para pesquisadores*. Em: L. Pasquali (Org.), *Análise fatorial para pesquisadores*. Petrópolis: Vozes. 2004.
- MURPHY, K. R., DAVIDSHOFER, C. O. *Psychological testing: Principles and applications*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall. (1988).
- PASQUALI, L. *Técnicas de exame psicológico – TEP*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2001.
- PASQUALI, L. *Psicometria*. Revista da Escola de Enfermagem da USP, 43(Esp.), 992-999, 2009.
- PORTES, A. *Social capital: Its origins and applications in modern sociology*. Annual Review of Sociology, v. 24, p. 1–24, 1998.
- RENCHER, A. C. *Methods of Multivariate Analysis: 2. ed.* John Wiley and Sons, Inc. publication, Nova York, 2002.
- VIANNA, Heraldo. *Validade de construto em testes educacionais*. Estudos em Avaliação Educacional. 24. 136, 2015.
- VINHA, Luís Gustavo do Amaral. *Estudos longitudinais e tratamento de dados ausentes em avaliações educacionais*. 2016. x, 124 f., il. Tese (Doutorado em Psicologia Social, do Trabalho e das Organizações)-Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

7 Apêndice

7.1 Resultado da Análise Fatorial de 5 fatores para o ano de 2001

Tabela 26: Comunalidades da Análise Fatorial com 5 fatores

Item	Comunalidade
1	0.419
2	0.477
3	0.373
4	0.474
5	0.446
6	0.443
7	0.355
8	0.582
9	0.555
10	0.406
11	0.381
12	0.318
13	0.342
14	0.524
15	0.567
16	0.342
17	0.451
18	0.493
19	0.547
20	0.258
21	0.414
22	0.367
23	0.341
24	0.355
25	0.233

Tabela 27: Cargas Fatoriais dos itens para os 5 fatores

Itens	1	2	3	4	5
1		0.582			
2		0.691			
3		0.587			
4		0.670			
5		0.676			
6		0.657			
7			0.383		
8			0.833		
9			0.788		
10	0.329		0.348		
11			0.519		
12			0.427		
13	0.503				
14					0.697
15					0.740
16	0.483				
17	0.687				
18	0.761				
19	0.807				
20				0.500	
21				0.635	
22				0.600	
23			0.342		-0.452
24				0.552	
25	-0.40			0.374	

Tabela 28: Alfa de Cronbach para o fator 1

Item	Alfa de Cronbach caso o item seja excluído
Nenhum item excluído	0,65
Com que frequência seus pais/responsáveis que moram com você	
13 - almoçam ou jantam com você?	0,61
16 - ajudam você a fazer lição de casa?	0,62
17 - cobram se você fez a lição de casa?	0,57
18 - procuram fazer com que você não chegue atrasado à escola?	0,57
19 - incentivam você a tirar boas notas na escola?	0,56
-25 - festa e outras comemorações?	0,66

Tabela 29: Alfa de Cronbach para o fator 2

Item	Alfa de Cronbach caso o item seja excluído
Nenhum item excluído	0,72
Quantas vezes seus pais/responsáveis vieram para	
1 - reunião de pais?	0,69
2 - conversar sobre boletim de notas?	0,66
3 - festa de escola?	0,69
4 - atender a chamados relativos ao seu comportamento?	0,68
5 - para trabalho voluntário?	0,67
6 - conversar com professores ou com o diretor da escola?	0,67

Tabela 30: Alfa de Cronbach para o fator 3

Item	Alfa de Cronbach caso o item seja excluído
Nenhum item excluído	0,71
Com que frequência seus pais/responsáveis que moram com você	
7 - conversam sobre livros com você?	0,68
8 - conversam sobre filmes com você?	0,66
9 - conversam sobre programas de TV com você?	0,66
10 - conversam sobre o que acontece na escola com você?	0,67
11 - conversam sobre outros assuntos com você?	0,68
12 - ouvem música com você?	0,70

Tabela 31: Alfa de Cronbach para o fator 4

Item	Alfa de Cronbach caso o item seja excluído
Nenhum item excluído	0,44
Além das aulas regulares, de que outros tipos de atividades promovidas pela escola você participa	
20 - esportes?	0,39
21 - música, teatro, trabalhos manuais?	0,34
22 - trabalhos solidário?	0,36
24 - excursões a acampamentos?	0,37
25 - festa e outras comemorações?	0,43

Tabela 32: Alfa de Cronbach para o fator 5

Item	Alfa de Cronbach caso o item seja excluído
Nenhum item excluído	0,42
Com que frequência seus pais/responsáveis que moram com você	
14 - têm conversado com seus amigos?	0,06
15 - têm conversado com o pai, a mãe ou o responsável por um amigo seu?	0,03
Além das aulas regulares, de que outros tipos de atividades promovidas	
-23 - aula de reforço escolar ou recuperação?	0,57