

## Um estudo sobre a certificação pelo Enem usando regressão logística

Gabriel Villa Dias <sup>(1)</sup>,  
Geovane Carlos Barbosa <sup>(2)</sup>,  
André Oliveira Souza <sup>(3)</sup> e  
Sidney Silva Santos <sup>(4)</sup>

Data de submissão: 27/5/2019. Data de aprovação: 23/8/2019.

**Resumo** – Este trabalho propõe um estudo sobre a certificação pelo Enem dos alunos, em nível médio, do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) concluintes no ano de 2015, e a relação entre as variáveis pertencentes aos microdados do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) disponibilizados no portal do Inep. O objetivo deste estudo é identificar as principais variáveis que interferem de forma significativa na certificação ou não certificação dos estudantes do IFES. Os resultados obtidos indicam que a chance de não certificação pelo Enem de um aluno que abandonou e/ou foi reprovado na escola em algum momento é de, aproximadamente, três vezes a chance de um aluno que nunca abandonou e/ou foi reprovado. Foi possível verificar, também, que a chance de não certificação pelo Enem é maior entre os alunos que cursaram o Ensino Fundamental somente em escola pública. A partir dos resultados, espera-se que a interferência dos fatores externos no desempenho dos alunos possa ser explorada, e políticas educacionais possam ser ampliadas para diminuir seus efeitos.

**Palavras-chave:** Certificação. Enem. Estatística. Regressão logística.

### A study on Enem certification using logistic regression

**Abstract** – This paper proposes a study about the certification by Enem of the students at the intermediate level of the Federal Institute of the State of Espírito Santo (IFES) concluded in the year of 2015, and the relation between the variables belonging to the Microdatas of the National High School Examination (Enem) available in the Inep portal. The objective of this study is to identify which main variables interfere significantly in the certification or non-certification of the students from IFES. The results indicate that the chance of non-certification by Enem of a student who dropped out and / or failed in school at some point is approximately 3 times the chance of a student who has never dropped out and / or failed. It was also possible to verify that the chance of non-certification by the Enem is higher among the students who attended elementary school only in public schools. From the results, it is expected that the interference of external factors in students' performance can be explored and educational policies can be expanded to reduce their effects.

**Keywords:** Certification. Enem. Logistic regression. Statistic.

### Introdução

O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) é um exame anual, criado pelo Governo Federal em 1998. Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação – Inep/MEC (1999, p. 2), o objetivo desse exame é “avaliar o desempenho do aluno ao término da escolaridade básica, para

<sup>1</sup> Licenciado em Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo – IFES. [\\*gabriel.villa.dias@hotmail.com](mailto:gabriel.villa.dias@hotmail.com)

<sup>2</sup> Professor do curso de Licenciatura em Matemática do Campus Cachoeiro de Itapemirim, do Instituto Federal do Espírito Santo. [\\*geovane.barbosa@ifes.edu.br](mailto:geovane.barbosa@ifes.edu.br)

<sup>3</sup> Professor do curso de Licenciatura em Matemática do Campus Cachoeiro de Itapemirim, do Instituto Federal do Espírito Santo. [\\*andreolisouza@gmail.com](mailto:andreolisouza@gmail.com)

<sup>4</sup> Professor do Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas – FMU. [\\*sidney.santos@fmu.br](mailto:sidney.santos@fmu.br)

aféir o desenvolvimento das competências fundamentais ao exercício pleno da cidadania”, a fim de melhorar a qualidade de escolarização no Brasil.

Dos anos de 1998 a 2008, o Enem era composto de 63 questões de múltipla escolha com os conteúdos referentes às disciplinas de Português, Matemática, História, Geografia, Física, Química e Biologia, e de uma Redação com texto dissertativo-argumentativo, realizado em um dia de prova. A partir de 2009, foi definido um novo modelo para o Enem, segundo o qual o exame passou a ser aplicado em dois dias, sendo composto de uma Redação e quatro provas com 45 questões objetivas, abordando quatro áreas de conhecimento: Ciências Humanas e suas Tecnologias (História, Geografia, Filosofia e Sociologia), Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Química, Física e Biologia), Matemática e suas Tecnologias (Matemática), e Linguagens, Códigos e suas Tecnologias (Língua Portuguesa, Literatura, Língua Estrangeira – Inglês ou Espanhol, Artes, Educação Física e Tecnologias da Informação e Comunicação) (INEP/MEC, 2015).

A utilização do Enem para o ingresso no Ensino Superior foi uma das mudanças mais significativas proporcionadas pelo novo modelo, considerando que os resultados obtidos no exame puderam ser utilizados como fase única ou combinados com o processo seletivo próprio das universidades. Isso é, de acordo com o Inep/MEC (2014), uma forma de democratizar as oportunidades de acesso às vagas oferecidas por instituições federais de ensino superior.

Dos anos de 2009 a 2016, o Enem possibilitava a certificação de conclusão do Ensino Médio para os participantes que atendiam às exigências da Portaria n.º 179, de 28 de abril de 2014, que em seu art. 1º apresentava os seguintes requisitos: “indicar a pretensão de utilizar os resultados de desempenho no exame para fins de certificação de conclusão do Ensino Médio, no ato da inscrição, bem como a Instituição Certificadora”, requerendo do candidato, para tanto, “possuir no mínimo 18 (dezoito) anos completos na data da primeira prova de cada edição do exame”, “atingir o mínimo de 450 (quatrocentos e cinquenta) pontos em cada um dos eixos de conhecimento do exame”, e “atingir o mínimo de 500 (quinhentos) pontos na redação”. Porém, a partir de 2017, conforme o Edital n.º 13, de 7 de abril de 2017 (Inep, 2017), o exame passa a não oferecer a certificação de conclusão do Ensino Médio, que voltou a ser oferecida pelo Exame Nacional para Certificação de Competência de Jovens e Adultos – Enceja, conforme o Edital n.º 43, de 24 de julho de 2017 (Inep, 2017).

Conforme Travistizki (2013), ao analisar os microdados de 2010, verificou-se que 29% do total de participantes do Enem poderiam ter recebido o diploma, porém, entre aqueles que pediram o certificado, apenas 12,3% teriam conseguido. Contudo, ressalta-se que dificilmente as funções de seleção e certificação são adequadamente executadas por um mesmo exame, uma vez que essas duas funções seriam mais bem desempenhadas por instrumentos de avaliação distintos.

Serrão (2014) observa que, entre aqueles que participaram de todas as provas e pediram a certificação pelo Enem, 34% em 2010, 26,2% em 2011, e 14,2% em 2012 atingiram os desempenhos mínimos. Disserta também que “mesmo o Enem não possuindo uma escala de interpretação pedagógica, na prática, os desempenhos mínimos para a certificação de escolaridade podem ser considerados os desempenhos mínimos esperados para os concluintes e egressos do ensino médio” (SERRÃO, 2014, p. 155).

Diante desse contexto, buscou-se com este estudo possíveis respostas às seguintes questões: Como os alunos do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) estão em relação à certificação pelo Enem? Quais são as principais variáveis associadas estatisticamente à certificação e a não certificação pelo Enem dos estudantes do IFES concluintes em 2015?

Assim, tendo em vista a importância dos modelos de regressão na avaliação de fatores que influenciam significativamente a variável resposta foi realizado uma análise dos microdados do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) referentes aos estudantes do IFES

concluintes no ano de 2015. Dessa forma, através do modelo de Regressão Logística, foram identificadas variáveis que apresentam uma associação com o desfecho “certificação”.

## Materiais e Métodos

Trata-se de uma pesquisa do tipo quantitativo, desenvolvida em 2017, com os resultados de 14 *campi* pertencentes ao Instituto Federal do Espírito Santo, são eles: Alegre, Aracruz, Cachoeiro de Itapemirim, Cariacica, Colatina, Guarapari, Ibatiba, Linhares, Nova Venécia, Piúma, Santa Teresa, São Mateus, Venda Nova do Imigrante e Vitória. Os dados com os resultados dessas escolas foram obtidos a partir dos micrdados, tomando como referência o período de 2015.

O conjunto de dados utilizado neste trabalho foi retirado do Portal do Inep, onde o órgão disponibiliza os micrdados do Enem, oferecendo informações individuais sobre cada participante do exame. Após uma filtragem dos dados disponibilizados, utilizamos, para o estudo em questão, os alunos que declararam no questionário socioeconômico que “Estou cursando e concluirrei o Ensino Médio em 2015”, vinculados ao Instituto Federal do Espírito Santo. Ressaltamos que, para a filtragem dos dados, foram utilizados os códigos dos referidos *campi* disponibilizados na página do Inep e que, apesar de o Instituto Federal do Espírito Santo possuir um total de 22 *campi*, 2 deles não oferecem cursos técnicos articulados com o ensino médio a modalidade de ensino médio técnico (Vila Velha e CEFOR) e 6 não possuíam turmas de cursos técnicos articulados com o ensino médio ensino médio técnico concluinte no ano de 2015 (Barra de São Francisco, Serra, Itapina, Montanha, Centro-Serrano e Viana). Dessa forma, o banco de dados possuiu um total de 1.452 alunos.

Para a análise, foram utilizados apenas os indivíduos que possuíam todos os dados completos. Dessa forma, foram excluídos um total de 103 indivíduos do banco de dados, totalizando 1.349 indivíduos analisados. Tal procedimento não afetará as estimativas, devido ao tamanho da amostra ser grande.

As variáveis Escolaridade do pai, com um total de 69 indivíduos, e Escolaridade da mãe, com 27 indivíduos, que a categorizaram como “não sei” foram retiradas da análise. Em relação às notas do primeiro dia de prova, houve 27 faltas, e em relação ao segundo dia de prova, houve 29 faltas. Dessa forma, esses alunos também foram retirados da análise.

Para se medir o impacto das covariáveis (variáveis independentes) sobre a certificação (variável dependente), tomou-se algumas variáveis do banco de dados, tais como: Código da Escola; Idade; Sexo; Cor/raça; Nota da prova de Ciências da Natureza; Nota da prova de Ciências Humanas; Nota da prova de Linguagens e Códigos; Nota da prova de Matemática; Nota da prova de Redação; Escolaridade do pai; Escolaridade da mãe; Renda mensal familiar; Acesso à internet residencial; Tipo de escola que frequentou no Ensino Fundamental; Modalidade cursada no Ensino Fundamental; Abandonou e/ou foi reprovado no Ensino Fundamental; e Abandonou e/ou foi reprovado no Ensino Médio. Para algumas variáveis, houve a necessidade de agrupar em categorias, devido ao tipo de resposta e ao baixo nível de frequência em algumas delas, o que dificultava algumas inferências sobre o seu impacto.

O interesse do presente estudo, como já mencionado, foi mensurar os fatores que influenciam a certificação ou a não certificação do aluno pelo Enem. A variável resposta utilizada foi “Certificação”, dessa forma, foi necessário criar uma nova variável categórica para o banco de dados, em que 0 representou “Certificado”, sendo o aluno que atingiu o mínimo de 450 (quatrocentos e cinquenta) pontos em cada uma das áreas de conhecimento do exame e atingiu o mínimo de 500 (quinhentos) pontos na redação; e 1 sendo o evento de sucesso que representou “Não Certificado”, sendo o aluno que não atingiu o mínimo em uma ou mais áreas do conhecimento.

Uma análise estatística descritiva foi utilizada para mostrar as características da amostra estudada. Para cada variável associada à certificação, foi calculada a proporção e o respectivo

intervalo de confiança, com 95% de nível de confiança. Um teste de qui-quadrado foi usado para medir a associação entre as covariáveis e o desfecho proposto ao nível de 5% de significância.

O procedimento utilizado para seleção das variáveis foi o método *Stepwise*, que faz uma seleção prévia das variáveis analisadas com objetivo de gerar um modelo final que minimiza o número de variáveis e maximiza a precisão do modelo (ESTACAMP, 2017). O Software R3.4.1 foi usado para todas as análises (R Development Core Team, 2018).

## Resultados e Discussões

Do total de estudantes pesquisados, verificou-se que a maioria era do sexo feminino (52,78%, n=712). Em relação à idade, verificou-se que, em média, os alunos possuíam 18 anos, variando dos 16 aos 50 anos, e 72,87% (n=983) possuíam idade menor ou igual a 18 anos. Tratando-se da variável Cor/raça, verificou-se que a maior parte dos estudantes era branco (50,86%, n=686). Em relação à escolaridade do pai, verificou-se que 41,07% (n=554) possuíam o Ensino Fundamental, 37,73% (n= 509) possuíam o Ensino Médio, e 21,20% (n=286) possuíam Ensino Superior e/ou Pós-Graduação.

No que se refere à escolaridade da mãe, verificou-se que 29,73% (n=401) possuíam o Ensino Fundamental, 32,69% (n=441) possuíam o Ensino Médio, e 37,58%, (n=507) possuíam Ensino Superior e/ou Pós-Graduação. Em se tratando de renda mensal familiar, verificou-se que 34,17% (n=461) possuíam renda de até R\$1572,00, na faixa de R\$ 1.352,01 até R\$ 3.152,00 um total de 31,14% (n=420), e superior a R\$ 3.152,00, 34,69% (n=468). Quanto ao acesso à internet residencial, verificou-se que a maior parte dos estudantes possuía acesso à internet, totalizando 88,07% (n= 1.198).

Constatou-se também que 59,23% (n=799) frequentaram o Ensino Fundamental somente em escola pública, 18,83% (n=254), parte pública/parte particular, e 21,94% (n=296), somente em escola particular. No que se refere à modalidade do Ensino Fundamental, verificou-se que maior parte dos estudantes cursou o Ensino Fundamental somente na modalidade regular 97,92% (n=1321). Em relação ao abandono e/ou reprovação no Ensino Fundamental, foi verificado que a maior parte, 96,22% (n=1.298), não abandonou nem foi reprovada no Ensino Fundamental. Sobre o abandono e/ou reprovação no Ensino Médio, verificou-se que 89,40% (n=1206) não abandonou nem reprovou no Ensino Médio.

Em relação à variável resposta “Certificação”, verificou-se que 20,76% (n=280) não conseguiram a certificação pelo Enem em relação ao mínimo de nota necessária nas quatro áreas do conhecimento e redação.

Como já dito anteriormente, o objetivo deste estudo é identificar quais as principais variáveis são significativas para a certificação ou a não certificação pelo Enem dos estudantes do IFES concluintes em 2015. Dessa forma, fez-se a análise de cada variável contra a variável resposta "Certificação", de modo a avaliar o comportamento delas. Os resultados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização geral dos certificados e não certificados de acordo com as variáveis analisadas.

Variáveis	Certificado			Não certificado			Total	p-valor
	n	p	I.C. (95%)	n	p	I.C. (95%)		
<u>Idade</u>								
≤ 18anos	786	0,800	0,775 - 0,825 0,730	197	0,200	0,175- 0,225	983	0,324
>18 anos	283	0,773	- 0,816	83	0,227	0,184- 0,270	366	

<u>Sexo</u>							
Feminino	567	0,773	0,730 - 0,816 0,756	145	0,396	0,346- 0,446	712
Masculino	502	0,788	- 0,820	135	0,212	0,180- 0,244	637
<u>Cor/raça</u>							
Branca	547	0,797	0,767 - 0,827	139	0,203	0,173- 0,233	686
Preta; Parda; Amarela; Indígena; não declarado	522	0,787	0,755 - 0,817	141	0,213	0,182- 0,244	663
<u>Escolaridade do pai</u>							
Ensino Fundamental	394	0,711	0,673 - 0,749 0,790	160	0,289	0,251- 0,327	554
Ensino Médio	419	0,823	- 0,856	90	0,177	0,144- 0,210	509
Ensino Superior/Pós- Graduação	256	0,895	- 0,931	30	0,105	0,069- 0,140	286
<u>Escolaridade da mãe</u>							
Ensino Fundamental	279	0,696	0,651 - 0,741 0,770	122	0,304	0,259- 0,349	401
Ensino Médio	356	0,807	- 0,844	85	0,193	0,156- 0,230	441
Ensino Superior/Pós- Graduação	434	0,856	- 0,887	73	0,144	0,113- 0,175	507
<u>Renda mensal familiar</u>							
Até R\$ 1.572,00	313	0,679	0,636 - 0,722	148	0,321	0,278- 0,364	461
De R\$ 1.572,01 até R\$ 3.152,00	346	0,824	0,787 - 0,860	74	0,176	0,140- 0,213	420
Acima de R\$ 3.152,01	410	0,876	- 0,906	58	0,124	0,094- 0,154	468
<u>Acesso à internet residencial</u>							
Sim	970	0,810	0,787 - 0,832 0,580	228	0,190	0,168- 0,213	1198
Não	99	0,656	- 0,731	52	0,344	0,269- 0,420	151
<u>Tipo de escola que frequentou no Ensino Fundamental</u>							

Somente escola pública	577	0,722	0,691 - 0,753	222	0,278	0,247- 0,309	799
Parte pública/parte particular	219	0,862	0,820 - 0,905	35	0,138	0,095- 0,180	254 0,00*
Somente escola particular	273	0,922	0,892 - 0,953	23	0,078	0,047- 0,108	296
<hr/>							
<u>Modalidade cursada no Ensino Fundamental</u>							
Somente modalidade regular	1058	0,801	0,779 - 0,822	263	0,199	0,178- 0,221	1321
Parte regular/parte EJA; Somente EJA; Outras modalidades	11	0,393	0,212 - 0,574	17	0,607	0,426- 0,788	28 0,00*
<hr/>							
<u>Abandonou e/ou foi reprovado no Ensino Fundamental</u>							
Não abandonei, nem fui reprovado	1051	0,810	0,788 - 0,831	247	0,190	0,169- 0,212	1298
Não abandonei, mas fui reprovado; abandonei, mas não fui reprovado; abandonei e fui reprovado	18	0,353	0,222 - 0,484	33	0,647	0,516- 0,778	51 0,00*
<hr/>							
<u>Abandonou e/ou foi reprovado no Ensino Médio</u>							
Não abandonei, nem fui reprovado	990	0,821	0,799 - 0,843	216	0,179	0,157- 0,201	1206
Não abandonei, mas fui reprovado; abandonei, mas não fui reprovado; abandonei e fui reprovado	79	0,552	0,471 - 0,634	64	0,448	0,366- 0,529	143 0,00*
<hr/>							

\* Teste qui-quadrado; p-valor < 0,05; n: tamanho da amostra; p: proporção; IC(95%): equivale ao intervalo de 95% de confiança.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Em relação à escolaridade do pai, podemos verificar que, à medida que a escolaridade do pai aumenta, o percentual de alunos não certificados diminui. A mesma interpretação pode ser feita quando analisamos a certificação em relação à escolaridade da mãe, em que o menor índice percentual de não certificados se encontra entre os alunos que possuem mãe cuja escolaridade é “Ensino Superior/Pós-Graduação”.

No que se refere à renda mensal familiar, pode-se verificar que, à medida que a renda mensal familiar aumenta, o percentual de alunos não certificados diminui. Quanto ao acesso à internet residencial, verificou-se que o percentual de alunos não certificados é maior entre os alunos que não possuem acesso à internet. No que diz respeito ao tipo de escola frequentada no Ensino Fundamental, verificou-se que o maior índice percentual de alunos

não certificados se encontra entre aqueles que cursaram o Ensino Fundamental somente em escola pública (27,8%), e o menor índice entre aqueles que cursaram o Ensino Fundamental somente em escola particular (7,8%).

Tratando-se da modalidade cursada no Ensino Fundamental, podemos verificar que o maior índice percentual de não certificação se encontra entre os alunos que disseram ter cursado o Ensino Fundamental Parte regular/parte EJA; Somente EJA; outras modalidades, sendo de 60,7%.

Em relação à variável “Abandonou e/ou foi reprovado no Ensino Fundamental”, verificou-se que o maior percentual de não certificados encontra-se entre os alunos que responderam “Não abandonei, mas fui reprovado; abandonei, mas não fui reprovado; abandonei e fui reprovado”, sendo de 64,7%. No que se refere ao abandono e/ou reprovação no Ensino Médio, o maior percentual de não certificados encontra-se entre os alunos que responderam “Não abandonei, mas fui reprovado; abandonei, mas não fui reprovado; abandonei e fui reprovado”, sendo de 44,8%. As demais variáveis não foram significativas.

Após 5 interações, o modelo final selecionou 7 das 11 variáveis incluídas inicialmente no modelo, a partir das quais conseguiu-se observar os coeficientes e a significância dos *odds ratio*, conforme aduz a tabela abaixo:

Tabela 2 – Análise multivariada das variáveis estudadas em relação à certificação do aluno.

Variável	Categoría	$\beta$ (Coef.)	Odds Ratio O.R.	IC a 95%	P*
				Lim. Inf.	Lim. Sup.
<u>Idade</u>	≤ 18anos		1,000	-	-
	>18 anos	-0,308	0,735	0,509	1,044
<u>Escolaridade do pai</u>	Ensino Fundamental	0,488	1,629	1,002	2,703
	Ensino Médio	0,291	1,338	0,838	2,180
	Ensino Superior/Pós-Graduação		1,000	-	-
<u>Renda mensal familiar</u>	Até R\$ 1.572,00	0,431	1,539	1,024	2,327
	De R\$ 1.572,01 até R\$ 3.152,00	-0,045	0,955	0,630	1,453
	Acima de R\$ 3.152,01		1,000	-	-
<u>Tipo de escola que frequentou no Ensino Fundamental</u>	Somente escola pública	1,027	2,794	1,708	4,732
	Parte pública/ parte particular	0,518	1,679	0,952	3,007
	Somente escola particular		1,000	-	-
<u>Modalidade cursada no Ensino Fundamental</u>	Somente modalidade regular		1,000	-	-
	Parte regular/parte EJA;				
	Somente EJA; outras modalidades	0,961	2,615	1,055	6,547
<u>Abandonou e/ou foi reprovado no Ensino Fundamental</u>	Não abandonei, nem fui reprovado.		1,000	-	-
	Não abandonei, mas fui reprovado; abandonei, mas não fui reprovado;				
	abandonei e fui reprovado	1,201	3,325	1,664	6,773
<u>Abandonou e/ou foi reprovado no Ensino Médio</u>	Não abandonei, nem fui reprovado		1	-	-

---

Não abandonei, mas fui reprovado;	1,093	2,985	1,941	4,577	0,00*
abandonei, mas não fui reprovado; Abandonei e fui reprovado					

---

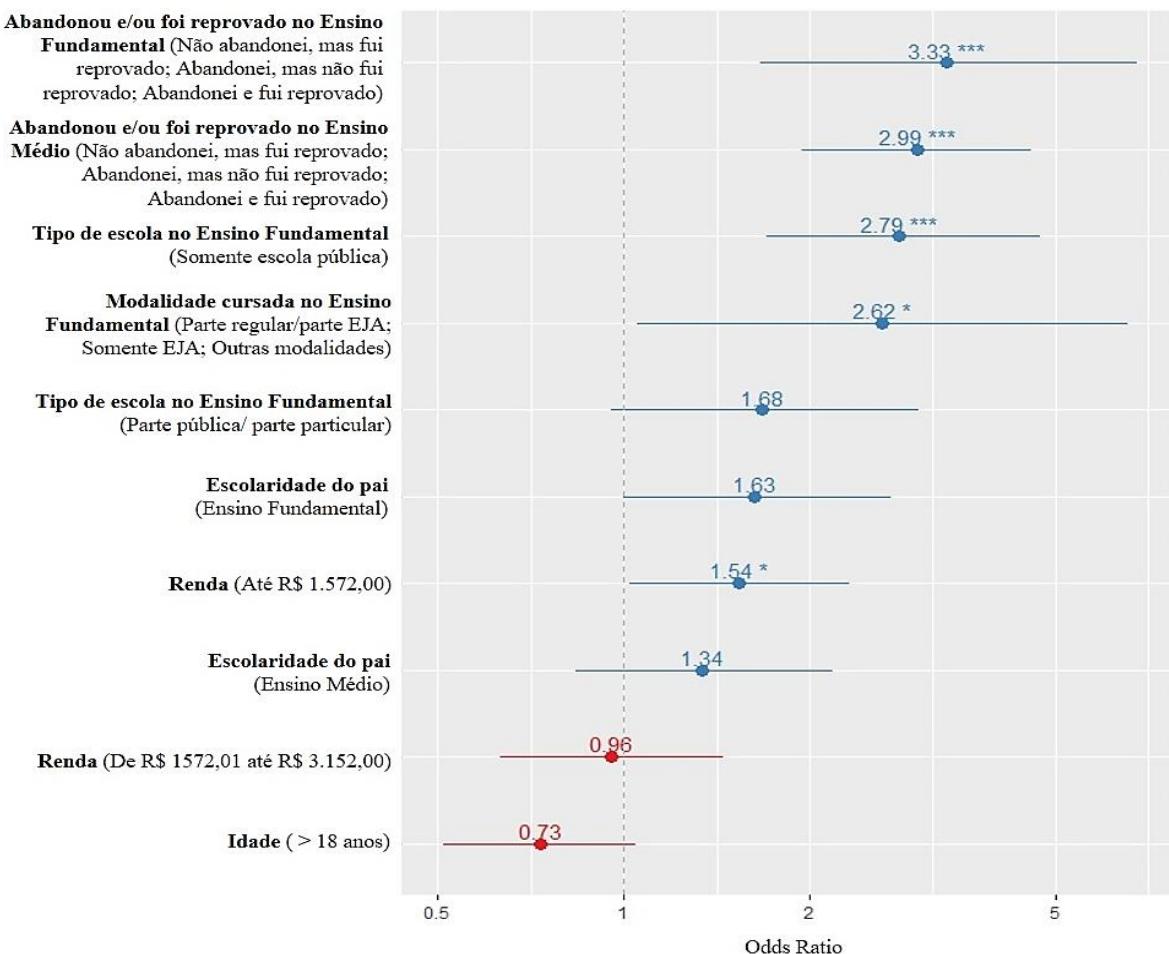
Fonte: Elaborada pelos autores.

Após o processo interativo, as variáveis que não foram selecionadas para o modelo final são as seguintes: Sexo; Cor/raça; Escolaridade da mãe e Acesso à internet residencial. Uma melhor observação em relação às razões de chances mais expressivas e suas significâncias pode ser visualizada na Figura 1 a seguir.

Em relação à variável “Abandonou e/ou foi reprovado no Ensino Fundamental”, a chance de não certificação de um aluno que preencheu essa variável aumenta em 3.325 vezes quando comparado a um aluno que preencheu que não abandonou, nem foi reprovado no Ensino Fundamental. No que diz respeito à variável “Abandonou e/ou foi reprovado no Ensino Médio”, a chance de não certificação de um aluno que preencheu essa variável é 2.985 vezes maior quando comparada a um aluno que preencheu que não abandonou, nem foi reprovado no Ensino Médio.

Tratando-se do tipo de escola frequentada no Ensino Fundamental, a chance de não certificação de um aluno que cursou o Ensino Fundamental somente em escola pública é 2.794 vezes maior quando comparada com um aluno que cursou o Ensino Fundamental somente em escola particular. Entre os alunos que cursaram o Ensino Fundamental parte em escola pública e parte em escola particular, a chance de não certificação de um aluno aumenta em 67,9% quando comparada a um aluno que cursou o Ensino Fundamental somente em escola particular.

Figura 1 – Odds Ratio e intervalos de confiança (95%) para os fatores que influenciam a certificação



Fonte: Elaborada pelos autores.

Quanto à modalidade cursada no Ensino Fundamental, a chance de não certificação de um aluno que respondeu ter cursado o Ensino Fundamental Parte regular/parte EJA; Somente EJA; outras modalidades são 2.615 vezes maior quando comparada a um aluno que respondeu ter cursado o Ensino Fundamental somente na modalidade regular.

De um aluno que preencheu a escolaridade do pai como “Ensino Fundamental”, a chance de não certificação aumenta 62,9% quando comparada a um aluno cuja escolaridade do pai é “Ensino Superior/Pós-Graduação”. De um aluno que indicou a escolaridade do pai como “Ensino Médio”, a chance de não certificação aumenta 33,8% quando comparada a um aluno cuja escolaridade do pai é “Ensino Superior/Pós-Graduação”.

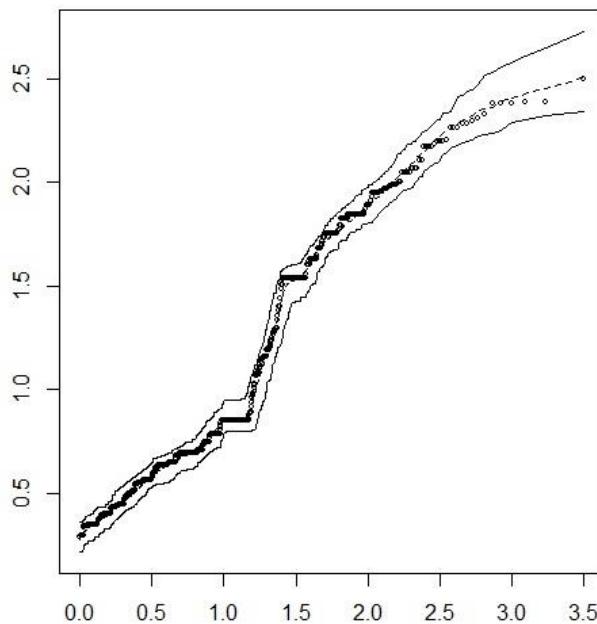
No que diz respeito à variável “Renda”, para um aluno que diz possuir renda mensal familiar de até R\$ 1.572,00, a chance de não certificação aumenta em 53,9% quando comparada a um aluno que possui renda mensal superior a R\$ 3.152,00. Para um aluno com renda mensal familiar na faixa de R\$ 1.572,01 até R\$ 3.152,00, a chance de não certificação diminui 4,5% quando comparada a um aluno que possui renda mensal superior a R\$ 3.152,00.

Em relação à variável “Idade”, a chance de não certificação de um aluno que possui idade “> 18 anos” diminui em 26,5% quando comparada a um aluno que possui idade “≤ 18 anos”.

O valor da estatística de teste de *Hosmer e Lemeshow* obtido foi de  $\chi^2 = 8,2951$ , o que corresponde a um p-valor igual a  $p = 0,4052$ , indicando que não há indícios para rejeitar a hipótese inicial, ou seja, os valores previstos estão próximos dos valores observados de chance.

O gráfico do quantil da normal com envelope simulado é um procedimento que permite ao pesquisador validar o modelo final ajustado. A figura 2 evidencia esse gráfico e mostra que os resíduos do modelo possuem um comportamento aleatório o que de fato comprova a boa adequação do modelo proposto.

Figura 2 – Gráfico de quantis da normal para distribuição binomial com envelope.



Fonte: Dados dos autores.

Com base nos resultados obtidos na análise residual, observa-se que o modelo final ajustado atende às suposições básicas, levando em consideração a amostra utilizada nesse estudo – Ver Figura 2.

### Conclusões

Através das análises dos microdados do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) referentes ao grupo de alunos estudado, verificou-se que as variáveis significativamente importantes para explicar a não certificação do Ensino Médio pelo Enem são: abandonou e/ou foi reprovado no Ensino Fundamental; abandonou e/ou foi reprovado no Ensino Médio; tipo de escola que frequentou no Ensino Fundamental; escolaridade do pai; renda mensal familiar; e idade.

A partir do modelo logístico, foi possível evidenciar fatores externos ligados a não certificação do aluno pelo Enem e concluir que a chance de não certificação de um aluno que abandonou e/ou foi reprovado em algum momento é aproximadamente 3 vezes mais em relação a um aluno que não abandonou a escola, tornando-se assim a variável mais expressiva quando se trata de certificação. Isso corrobora as ideias de Rumberger e Lim (2008), ao verificarem que notas baixas e fracasso acadêmico é um grande influenciador do futuro abandono do aluno.

Em relação ao tipo de escola frequentada no Ensino Fundamental, podemos evidenciar que alunos provenientes de escola pública possuem 2.794 mais chances de não certificação quando comparados com alunos que cursaram o Ensino Fundamental somente em escola particular. Isso é evidenciado no estudo de Sampaio e Guimarães (2009), no qual demonstraram que há uma grande diferença no desempenho do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) entre os alunos das escolas particulares e os alunos das escolas públicas do Brasil.

No que diz respeito à escolaridade do pai, foi evidenciado que a chance de não certificação de um aluno que possui pai com “Ensino Fundamental” aumenta 62,9% quando

comparada a um aluno que possui pai cuja escolaridade é “Superior/Pós-Graduação”, o que corrobora o estudo de Soares (2005), que indica que quanto maior é o capital cultural da família, maior será o desempenho do aluno. Tratando-se de renda mensal familiar, foi verificado que entre estudantes que possuem renda mensal familiar de até R\$ 1.572,00, a chance de não certificação aumenta em 53,9% quando comparada com estudantes que possuem renda mensal superior a R\$ 3.152,00, o que também é evidenciado nos estudos de Brooke e Soares (2008) e Sampaio e Guimarães (2009), nos quais indicam que a soma de fatores como baixa renda, baixa educação dos pais, maior carga de trabalho e diferenças socioeconômicas individuais entre os alunos é o principal fator responsável pela disparidade de desempenho dos estudantes.

Diante desses resultados, destacamos a importância de políticas educacionais que priorizem a redução do abandono e da reaprovação no ensino médio e que estratégias de pesquisas possam ser elaboradas de modo a identificar os fatores que influenciam o desempenho dos estudantes.

## Referências

BROOKE, N.; SOARES, J. F. (Orgs.). **Pesquisa em eficácia escolar: origem e trajetórias.** Belo Horizonte: UFMG, 2008.

ESTATCAMP. **Software Action.** Estatcamp – Consultoria em estatística e qualidade. São Carlos–SP: Brasil, 2017. Disponível em: <http://www.portalaction.com.br/analise-de-regressao/regressao-logistica>. Acesso em: 27 out. 2017.

HOSMER, D; LEMESHOW, S. **Applied Logistic Regression.** Wiley series in probability and mathematical statistics. New York: Jonh Wiley & Sons, 2000.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Inep). **Edital nº 13, de 7 de abril de 2017.** Exame Nacional do Ensino Médio – Enem 2017. Brasília: Inep/MEC, 2017. Disponível em:  
[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/enem/edital/2017/edital\\_enem\\_2017.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/edital/2017/edital_enem_2017.pdf). Acesso em: 10 jul. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Inep). **Edital nº 43, de 24 de julho de 2017.** Exame Nacional para Certificação de Competência de Jovens e Adultos – Enceja Nacional 2017. Brasília: Inep/MEC, 2017. Disponível em:  
[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/encceja/nacional/2017/edital\\_n43\\_de\\_24072017\\_encceja\\_nacional\\_2017.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/encceja/nacional/2017/edital_n43_de_24072017_encceja_nacional_2017.pdf). Acesso em: 15 dez. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Inep). **Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM:** Documento Básico. Brasília: Inep/MEC, 1999. Disponível em:  
<http://www.publicacoes.inep.gov.br/portal/download/132>. Acesso em: 16 jun. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Inep). **Microdados do Exame Nacional do Ensino Médio 2015.** Brasília: Inep/MEC, 2017. Disponível em: [http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset\\_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/microdados-do-enem-2015-ja-podem-ser-consultados/21206](http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/microdados-do-enem-2015-ja-podem-ser-consultados/21206). Acesso em: 8 jul. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Inep). **Relatório Pedagógico ENEM 2009-2010.** Brasília: Inep/MEC, 2014. Disponível em: <http://www.publicacoes.inep.gov.br/portal/download/1363>. Acesso em: 16 jun. 2017.

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 18 jul. 2018

RUMBERGER, R. W., LIM, S. A. **Why Students Drop Out:** A Review of 25 Years of Research. California Dropout Research Project, Policy Brief 15. California: University of California, 2008. Disponível em [https://www.hws.edu/about/pdfs/school\\_dropouts.pdf](https://www.hws.edu/about/pdfs/school_dropouts.pdf). Acesso em 18 jul. 2017.

SAMPAIO, B.; GUIMARÃES, J. Diferenças de eficiência entre ensino público e privado no Brasil. **Revista de Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, SP, v. 13, n. 1, p. 45-68, jan.- mar. 2009.

SERRAO, Luis Felipe Soares. **Exames para certificação de conclusão de escolaridade: os casos do Encceja e do Enem.** 2014. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. DOI 10.11606/D.482014 tde-01122014-103636. Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-01122014-103636/pt-br.php>. Acesso em: 28 out. 2017.

SOARES, T. M. Modelo de três níveis hierárquicos para proficiência dos alunos de 4<sup>a</sup> série avaliados no teste de língua portuguesa do SIMAVE/PROEB-2002. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 29, p. 73-87, maio-ago. 2005.

TRAVITZKI, Rodrigo. **ENEM:** limites e possibilidades do Exame Nacional do Ensino Médio enquanto indicador de qualidade escolar. 2013. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. DOI 1011606/T.48.2013.tde-28062013-162014. Acesso em: 28 out. 2017. Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-28062013-162014/pt-br.php>

WALPOLE, Ronald E. *et al.* **Probabilidade e estatística para engenharia e ciências.** Tradução: Luciane F. Pauleti Vianna. Revisão técnica: Edna A. Reis. 8. ed. São Paulo: Person Prentice Hall, 2009.