


# ■ Simulado DF: análise do desempenho dos estudantes de Ensino Médio do Distrito Federal

 *Giovanni Grassi\**  
*Regiane Quezia Gomes da Costa\*\**  
*Cilene Vilarins Cardoso da Silva\*\*\**  
*Cristhian Spindola Ferreira\*\*\*\**

**Resumo:** O presente trabalho apresenta e discute o desempenho dos estudantes da rede pública e privada de ensino do Distrito Federal em uma avaliação denominada Simulado DF, realizada pela Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal no ano de 2016. O Simulado DF faz parte de um programa educacional que envolve, além do simulado, diversas outras ações que têm como principais objetivos ambientar seus estudantes com avaliações externas de larga escala, como o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e o Programa de Avaliação Seriada (PAS) da Universidade de Brasília, bem como pensar políticas públicas para a melhoria da qualidade do ensino na modalidade Ensino Médio, a partir da reflexão sobre o desempenho dos estudantes. Os resultados do Simulado DF apresentados aqui, além de analisados e discutidos, são comparados com os resultados dos desempenhos dos estudantes que realizaram as provas do Enem nas edições de 2011 e 2012.

**Palavras-chave:** Desempenho dos estudantes. Simulado. Enem. Área de Conhecimento.

---

\* *Giovanni Grassi é graduado em Física pela Universidade Federal de Goiás em 2006, mestre em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Goiás em 2010, e doutor em Física pela Universidade de Brasília em 2015, com doutorado sanduiche na Norwegian University of Science and Technology. Pós-doutorando em física na UnB. Professor efetivo da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. Contato: grassi@unb.br.*

\*\* *Regiane Quezia Gomes da Costa é licenciada em Matemática pela Universidade de Brasília (2001), especialista em MBA em Engenharia de Software pela Universidade Ceuma (2010), especialista em Educação Matemática pela Universidade Salgado de Oliveira (2005) e possui mestrado-profissionalizante em Matemática pela Universidade de Brasília (2015). Professora efetiva da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal.*

\*\*\* *Cilene Vilarins Cardoso da Silva possui Licenciatura Plena em História pela União Pioneira de Integração Social (1997), é especialista em Metodologia do Ensino de História (1998), mestre em Ciências da Educação pela Universidad Autónoma de Asunción (2011), mestre em Educação pela Universidade de Brasília na linha de pesquisa de Estudos Comparados em Educação (2017). É professora da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal desde 1992. Professora efetiva da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. Atua na Subsecretaria de Planejamento, Acompanhamento e Avaliação, na Gerência de Avaliação das Aprendizagens.*

\*\*\*\* *Cristhian Spindola Ferreira possui Bacharelado e Licenciatura em Geografia pela Universidade de Brasília (1997), é mestre em Ciências Agrárias pela Universidade de Brasília (2006). É professora efetiva da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal.*

## Introdução

Em conformidade com o Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2014) e com o Plano Distrital de Educação (PDE) (DISTRITO FEDERAL, 2015) que objetivam, entre outras ações, universalizar o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), a fim de promover sua utilização como instrumento de avaliação sistêmica - que subsidie políticas públicas para a educação básica e possibilite a aferição de conhecimentos e habilidades adquiridos dentro e fora da escola -, e como instrumento de avaliação classificatória - que sirva como critério para acesso à educação superior - a Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF) lançou, em agosto de 2015, o Programa Por Dentro dos Exames do Ensino Médio, voltado para os estudantes da 3ª série do Ensino Médio (EM) e da 3ª etapa da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

O Programa é constituído de dois eixos de trabalho - Por Dentro do PAS-UnB<sup>1</sup> e Por Dentro do Enem - e tem como objetivo principal desenvolver ações de divulgação, compreensão e utilização dos resultados dos exames no desenvolvimento de políticas públicas voltadas para a rede de ensino e de implementação de práticas pedagógicas nas unidades escolares de acordo com suas necessidades específicas. Uma das ações do eixo Por Dentro do Enem é a aplicação do Simulado DF, que objetiva ambientar o estudante com as condições de aplicação (tempo, tipo de prova, ordem de realização da prova, controle do nervosismo) e com as exigências cognitivas do Enem, podendo diagnosticar potencialidades e fragilidades educacionais para redefinir objetivos e estratégias de estudo.

As Diretrizes de Avaliação Educacional da SEEDF (DISTRITO FEDERAL, 2014) estabelecem uma concepção formativa de avaliação para a rede pública de ensino, em que os dados dos simulados podem ser válidos desde que a reflexão pedagógica acerca deles seja direcionada para a melhoria das aprendizagens de todos os estudantes.

A SEEDF organizou e coordenou capacitações em rede para aplicação do Simulado DF nos mesmos moldes de aplicação do Enem. Os itens utilizados no Simulado DF 2016 foram cedidos pelo Banco Nacional de Itens (BNI) do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), responsável pela realização do Enem.

As provas foram corrigidas eletronicamente pelo Centro Brasileiro de Pesquisa em Avaliação e Seleção e de Promoção de Eventos (Cebasp). Os resultados dos desempenhos foram calculados em termos de proficiência, em conformidade com a Teoria de Resposta ao Item (TRI).

O objetivo deste trabalho é apresentar a análise dos dados de desempenho dos estudantes no Simulado DF

2016 nas seguintes áreas de conhecimento: Matemática (MT); Linguagens e Códigos (LC); Ciências da Natureza (CN); e Ciências Humanas (CH). Além disso, são apresentados estudos comparativos entre dados do Simulado DF 2016 e dados de desempenho no Enem (no Brasil, na região Centro-Oeste e no Distrito Federal) nas edições 2011 e 2012, os últimos divulgados pelo Inep.

## 1. A prova do Simulado DF

A prova do Simulado DF 2016 apresenta características semelhantes às da prova do Enem, tais como: o modelo estatístico de elaboração e correção da prova, o número de itens por área de conhecimento, a matriz de referência, a proposta de construção de texto argumentativo-dissertativo na redação, o tempo de realização, as adaptações de acessibilidade para pessoas com necessidades especiais e a logística de aplicação. O desempenho no exame pode ser utilizado para o processo de autoavaliação do estudante. Dessa forma, é plausível que o participante do Simulado DF 2016 possa se ambientar ao contexto das avaliações de larga escala (MAZZONI FILHO, 2015).

## 2. Teoria de Resposta ao Item (TRI)

A comparação entre os instrumentos avaliativos do Enem e o Simulado DF 2016 é possível devido à natureza metodológica de elaboração de tais exames, denominada TRI.

Segundo Pasquali (2013), a TRI é um conjunto de modelos matemáticos que procuram representar a probabilidade de um indivíduo dar uma resposta certa a um item em função dos parâmetros do item e da proficiência do respondente. Dessa forma, considera não só o número de acertos, mas também a coerência das respostas do participante diante do conjunto dos itens (ou questões) que compõem a prova realizada para cada área de conhecimento.

Essa metodologia estabelece escalas de proficiência que podem ser representadas graficamente em uma régua em que o item seja posicionado e esta posição pode ser interpretada pedagogicamente. É uma representação do domínio de uma habilidade prevista na Matriz de Referência<sup>2</sup> do exame. Há uma escala de proficiência para cada uma das quatro áreas de conhecimento, com base nas quais são geradas quatro notas. Essa ferramenta é necessária por valorizar as informações de cada item (QUARESMA; BARBETTA; BORGATTO; BAUTISTA; DIAS, 2013). É claro, existem críticas a essas escalas. Segundo alguns autores, o modelo não carrega em si uma isonomia absoluta (VIANNA, 2003).

Ao elaborar a escala de proficiência dos itens, estes são equalizados, o que garante que as populações

envolvidas terão seus parâmetros em uma única escala e que servirão de ligação entre elas (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000). A TRI impulsionou a criação de bancos de itens. Tais bancos são formados por conjuntos de itens que já foram testados e calibrados a partir de um número significativo de indivíduos de uma dada população. Dessa maneira, assumimos que os parâmetros desses itens já são determinados, ou seja, que conhecemos os verdadeiros valores dos parâmetros desses itens e, assim, sempre que desejarmos, poderemos aplicar novamente alguns desses itens do banco a outros indivíduos. A partir disso, pode-se estimar apenas as proficiências, que estarão sempre na mesma métrica dos parâmetros dos itens, validando a comparação realizada entre os resultados médios obtidos na aplicação do Simulado DF 2016 e as edições de 2011 e 2012 do Enem. “Então, tendo-se um banco de dados calibrados numa mesma escala de proficiência, garante-se que dois grupos avaliados com subconjuntos distintos de itens desse banco sejam comparáveis” (HAMBLETON; JONES; ROGERS *apud* RODRIGUES, 2016).

De acordo com Andrade, Tavares e Valle (2000), na TRI, a proficiência pode teoricamente assumir qualquer valor real entre  $-\infty$  e  $+\infty$ . Assim, precisa-se estabelecer uma origem e uma unidade de medida para a definição da escala. Esses valores são escolhidos de modo a representar, respectivamente, o valor médio e o desvio-padrão das proficiências dos indivíduos da população em estudo. Normalmente utiliza-se a escala com média igual a 0 e desvio-padrão igual a 1, que será representada por escala (0,1). Mas, se se mantiverem as relações de ordem entre seus pontos, não faz a menor diferença estabelecer esses valores ou outros quaisquer.

### 3. Interdisciplinaridade e contextualização

Como preconizado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), a elaboração da matriz de referência do Enem buscou integrar e articular os componentes curriculares, aproximando o desenvolvimento dos conteúdos à interdisciplinaridade e à contextualização.

A interdisciplinaridade é uma forma de interligar um conjunto de disciplinas com relações definidas para que suas atividades sejam desenvolvidas em conjunto e encadeadas. Trata-se de um processo dinâmico que procura proporcionar ao estudante uma forma de solucionar problemas, utilizando as mais diversas óticas (CARLOS, 2007).

No que se refere à contextualização, deve-se estabelecer meios para que os conteúdos possam estar relacionados às realidades dos estudantes, onde se possa explicar os motivos de determinadas características

ou situações que auxiliam na formação de conceitos e na compreensão dos fenômenos. Assim, ao mesmo tempo em que facilita o aprendizado, o estudante tem a possibilidade de aplicar os conhecimentos adquiridos (BRASIL, 2013).

### 4. Metodologia

O processo metodológico de investigação do objeto do presente estudo se desenvolveu, inicialmente, por meio de análise descritiva, que caracteriza a primeira fase da análise de dados estatísticos (REIS; REIS, 2002, p. 5).

A análise descritiva permitiu comparar os desvios-padrão dos dados, bem como o comportamento semelhante, ou as diferenças entre eles, propiciando o olhar sobre pequenas informações que não poderiam ser analisadas por outro método. A descrição dos dados também proporcionou a esta pesquisa verificar irregularidades que ocorreram no momento em que o dado foi produzido, refletindo os motivos de tais irregularidades e ponderando os porquês de determinados elementos não seguirem o padrão verificado em outras coletas semelhantes.

Como percurso metodológico da análise descritiva, este estudo utilizou-se do resultado de desempenho dos estudantes no Enem 2011 e 2012 (Brasil e região Centro-Oeste) e no Simulado DF 2016 aplicado aos estudantes do Ensino Médio do Distrito Federal, o que permitiu realizar análises quantitativas e compará-las entre si.

Posteriormente às análises descritivas, foram realizadas análises inferenciais, que contribuíram para as reflexões qualitativas dos dados e permitiram uma comparação do desempenho nacional, regional e no Distrito Federal no Enem 2011 e 2012 com o desempenho dos estudantes do Distrito Federal no Simulado DF 2016.

A inferência estatística tem como objetivo estudar generalizações sobre uma população através de evidências fornecidas por uma amostra retirada dessa população. A amostra contém os elementos que podem ser observados e é onde as quantidades de interesse podem ser medidas (MARTINS, 2006, p. 06).

Sendo assim, o pesquisador observa os dados produzidos pela amostra, analisa descritivamente e interpreta os dados por meio de análise inferencial, dando-lhes sentido e possibilidade de que suas interpretações sejam compreendidas tanto no meio acadêmico, como por aqueles não pesquisadores, que podem utilizar os dados em suas práticas.

Importante lembrar que o material analisado compõe parte de um todo, inserido em um contexto. Esse todo só poderá ser entendido a partir da compreensão de suas partes. A partir dessa ideia, realiza-se um estudo sob o prisma local pormenorizado, concentrando o olhar para as áreas de conhecimento.

## 4.1 Amostra

Esta seção é dedicada às descrições relevantes da amostra para esta pesquisa. Serão descritas inicialmente as duas amostras de candidatos que realizaram o Enem nos anos de 2011 e 2012 (BRASIL, 2015) e posteriormente a amostra de estudantes que realizaram o Simulado DF 2016. Para tanto, ressalva-se que as descrições das amostras dos candidatos que realizaram o Enem, tanto em 2011, quanto em 2012, estão subcategorizadas em Brasil, região Centro-Oeste e Distrito Federal, pertinentes para esta pesquisa.

O número de participantes nas edições de 2011 e 2012 do Enem, respectivamente, foi de 3.863.653 e 4.079.886. A região Centro-Oeste teve 334.484 e 355.303 de participantes, respectivamente, e o Distrito Federal teve 48.851 e 60.451 participantes em 2011 e 2012, respectivamente.

O Simulado DF 2016 teve a participação de 17.699 estudantes do ensino médio, sendo 15.201 da rede pública e 2.498 estudantes da rede particular. O número total de escolas participantes no Simulado DF 2016 foi de 142, sendo 92 escolas públicas e 50 escolas privadas.

Assim como no Enem, cada um dos estudantes obteve cinco notas, uma para cada área de conhecimento – Ciências Naturais e suas Tecnologias, Ciências Humanas e suas Tecnologias, Linguagens e Códigos e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias e Redação. Para este trabalho, não serão considerados os dados de desempenho na Redação.

## 5. Resultados e Discussões

Nesta seção serão apresentadas descrições e análises dos resultados da proficiência dos estudantes que participaram do Simulado DF 2016. Também serão apresentadas análises estatísticas desses dados e dos dados de desempenho dos participantes do Enem 2011 e 2012.

Por se tratar de uma parceria com o Inep, que forneceu os itens para a SEEDF, e com o Cebraspe, que realizou a leitura dos cartões de respostas, a Teoria de

Resposta ao Item (TRI) foi adotada para calcular a proficiência de cada um dos participantes no Simulado DF 2016 por área de conhecimento, com exceção da Redação.

Os itens utilizados no Simulado DF 2016 foram aplicados anteriormente no exame oficial de 2011 e 2012. Com essa aplicação, foi estabelecida a métrica, ou seja, a escala de proficiência dos itens. Para o Simulado DF 2016, utilizou-se a mesma escala.

A tabela 1 apresenta as médias gerais de desempenho nas provas do Simulado DF 2016, por área do conhecimento. As respectivas médias dos participantes do Distrito Federal, da região Centro-Oeste e do Brasil no Enem 2011 e 2012 por área de conhecimento também estão presentes na Tabela 1 (BRASIL, 2013).

Observa-se, a partir dos dados da Tabela 1, que os estudantes do EM apresentaram proficiência mais alta no Simulado DF 2016 na área de Ciências Humanas (508,6); seguida, em ordem decrescente, de Matemática e suas Tecnologias (497,5), Linguagens e Códigos (494,1), e Reza (451,9).

Além disso, observa-se que os resultados do Simulado DF 2016 por área de conhecimento são diferentes do Enem 2011. De acordo com o Relatório Enem 2011-2012 (BRASIL, 2015, p. 49), a média da proficiência de todos os participantes do Enem 2011 foi maior na área de Linguagens e Códigos (520,9) e menor em Ciências Humanas (466,5). No entanto, se alinha com os resultados apresentados no Enem 2012, em que a média de proficiência mais alta foi em Ciências Humanas (523,7) e a mais baixa foi em Ciências da Natureza (473,2).

Na região Centro-Oeste, o relatório aponta que a maior média de proficiência em 2011 foi na área de Linguagens e Códigos (513,6) e a menor foi em Ciências da Natureza (459,2). No ano seguinte, a maior média de proficiência foi em Ciências Humanas (513,7) e a menor em Ciências da Natureza (463,2) (BRASIL, 2015, p. 50-51).

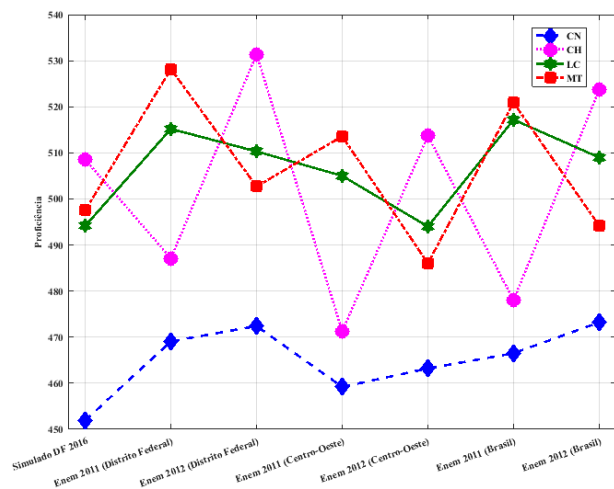
A média de proficiência dos estudantes do Distrito Federal que realizaram o Enem em 2011 foi mais alta em Linguagens e Códigos (528,2) e mais baixa em Ciências da Natureza (469,1). Em 2012, a maior média

Tabela 1 - Média do desempenho nas provas do Simulado DF 2016, Enem 2011 e Enem 2012 por área de conhecimento.

Prova	Amostra	Área de Conhecimento			
		CN	CH	MT	LC
Simulado DF 2016	EM	451,9	508,6	497,5	494,1
Enem 2011	Distrito Federal	469,1	487,1	515,2	528,2
Enem 2012		472,4	531,4	510,3	502,7
Enem 2011	Centro-Oeste	459,2	471,3	505	513,6
Enem 2012		463,2	513,7	494	486
Enem 2011	Brasil	466,5	478	517,2	520,9
Enem 2012		473,2	523,7	509	494,2

Fonte: Simulado DF 2016, Enem 2011 e Enem 2012.

Figura 1 – Proficiência média dos participantes do Simulado DF 2016 e dos candidatos do Distrito Federal, do Centro-Oeste e do Brasil no Enem 2011 e 2012, por área de conhecimento. Ciências da Natureza (azul), Ciências Humanas (rosa), Linguagens e Códigos (verde) e Matemática (vermelho).



Fonte: Simulado DF 2016, Enem 2011 e Enem 2012.

foi na área de Ciências Humanas (531,4) e a menor em Ciências da Natureza (472,4) (BRASIL, 2015, p. 50-51).

A tabela 2 apresenta o desvio padrão de todos os candidatos do Enem 2011 e 2012 por área de conhecimento (BRASIL, 2015, p. 49) e o desvio padrão dos participantes do Simulado DF 2016 calculado a partir dos desempenhos individuais de cada estudante.

Os dados de desvio padrão das áreas de conhecimento Ciências da Natureza e Ciências Humanas do Simulado DF 2016 apresentam um comportamento semelhante ao desvio padrão das mesmas áreas de conhecimento no Enem 2011 e 2012. As diferenças entre o desvio padrão das proficiências em Ciências da Natureza no Simulado DF 2016 e o desvio padrão das proficiências em Ciências da Natureza no Enem 2011 e 2012 são de 0,4% e 6,3%, respectivamente. Para a área de conhecimento Ciências Humanas, as mesmas diferenças relativas são de 3,9% e 6,2% (Tabela 2).

Na área de Linguagens e Códigos, o dado de desvio padrão do Simulado DF 2016 é 36,7% menor do que o desvio padrão do Enem 2011 e 38,7% menor que o desvio padrão do Enem 2012 (Tabela 2). Isso indica que a dispersão de proficiências do Simulado DF 2016 em torno da média é menor do que a dispersão de proficiências das edições do Enem 2011 e 2012.

Tabela 2 - Desvio padrão médio dos participantes do Simulado DF 2016 e dos candidatos do Enem 2011 e 2012 por área de conhecimento.

Área de Conhecimento	Simulado DF		Enem	
	2016	2011	2011	2012
Ciências da Natureza	83,54	83,9	78,6	78,6
Ciências Humanas	78,05	81,2	83,2	83,2
Linguagens e Códigos	74,29	117,3	121,2	121,2
Matemática	100,28	73,9	72,3	72,3

Fonte: Simulado DF 2016, Enem 2011 e Enem 2012.

Na área de MT, o comportamento é oposto. O desvio padrão no Simulado DF 2016 (100,28), comparado aos valores do desvio padrão do Enem 2011 (73,9) e do Enem 2012 (72,3), apresenta uma diferença de 35,7% (Enem 2011) e de 38,7% (Enem 2012) (Tabela 2).

Esses resultados demonstram que, em média, os participantes do Simulado DF 2016 apresentaram proficiência de, no máximo, 38,7% distantes (acima ou abaixo) da média geral de proficiência nessa área de conhecimento, relativamente ao Enem 2011 e 2012.

Os participantes, que apresentaram proficiências inferiores aos mínimos preestabelecidos na métrica, tiveram suas proficiências consideradas como aqueles valores mínimos, conforme metodologia da TRI. De acordo com o Ministério de Educação (2010), a cada edição do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), “os valores dos índices mínimo e máximo de desempenho por disciplina se alteram e são divulgados pelo Inep”. Os índices são definidos a partir da menor e da maior proficiência, obtidas pela totalidade dos participantes do exame, devido a uma das características da teoria de resposta ao item, que é de não existir um zero absoluto.

Quando a quantidade de representantes deste menor nível for estatisticamente relevante para a distribuição de proficiências, ela foi considerada como um *outlier* e não foi levada em conta para o ajuste da gaussiana (distribuição normal), como é o caso das Ciências da Natureza e de Matemática e suas Tecnologias (Fig. 2 e Fig. 5).

Por outro lado, quando a diferença da média calculada pela distribuição normal entre a amostra, considerando e não considerando o quantitativo de representantes do nível de menor proficiência, for inferior a 0,1%, é adotado como critério a não exclusão, pois tal diferença está na terceira casa decimal da média e as proficiências são calculadas com, no máximo, cinco algarismos significativos dentro da escala de proficiência de 0 a 1000 (máximo de duas casas decimais), tendo como média o valor de 500 durante, de acordo com a escala de proficiência.

A partir de uma análise *t* de Student (DODSON; SCHWAB, 2006; BUSSAB; MORETTIN, 2013), foram feitas comparações entre o Simulado DF 2016 e o Enem 2011 e 2012 no que diz respeito ao comportamento dos estudantes nas quatro áreas do conhecimento analisadas no presente artigo. Rejeitamos a hipótese nula de igualdade das médias das duas populações para os dois casos: i) Simulado DF 2016 *versus* Enem 2011; e ii) Simulado DF 2016 *versus* Enem 2012. Um segundo método estatístico, *F-statistics*, confirmou os testes da estatística *t* de Student sobre as hipóteses.

Dessa forma, podemos inferir, com pelo menos 95% de confiança ou uma chance de erro inferior a 5%, que o comportamento dos participantes do Simulado DF

2016 é estatisticamente igual ao comportamento dos candidatos do Enem 2011 e 2012.

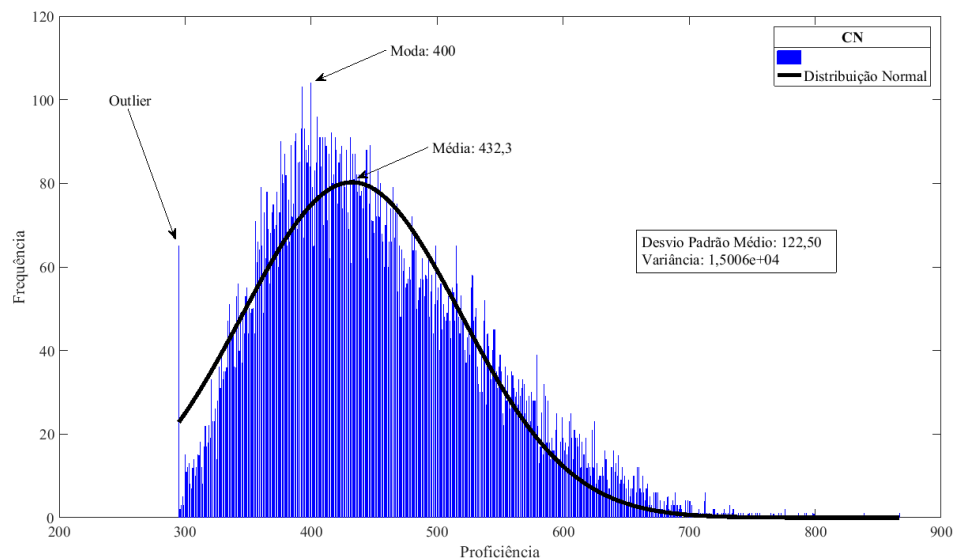
Com o intuito de investigar se as distribuições das frequências de representantes das proficiências estão na forma de uma curva normal, foram geradas as Figuras 2, 3, 4 e 5 destas frequências (absolutas) em função da proficiência das áreas de conhecimento Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Linguagens e Códigos e Matemática e suas Tecnologias do Simulado DF 2016, respectivamente.

As proficiências dos participantes do Simulado DF 2016 foram calculadas por meio da TRI. Dessa forma, esperava-se uma distribuição dos níveis de proficiência dentro de uma curva normal (PASQUALI, 2013), porém, em primeira análise, de acordo com as Figuras 2 e 5, as áreas de conhecimento CN e MT não obedeceram este comportamento esperado. As curvas de distribuição normal, ajustadas para cada uma das quatro áreas de conhecimento, aparecem nas Figuras de 2 a 5 em linhas pretas. Tais ajustes foram feitos por meio do método de mínimos quadrados ordinários e as condições iniciais foram deixadas livres.

Em contrapartida, as áreas de conhecimento CH e LC tiveram seus histogramas de frequência absoluta de representantes de cada um dos níveis de proficiência encontrados com a leitura dos cartões de respostas do Simulado DF 2016 dentro de uma curva normal. Pelo menos mediante uma análise qualitativa e visual das Figuras 3 e 4.

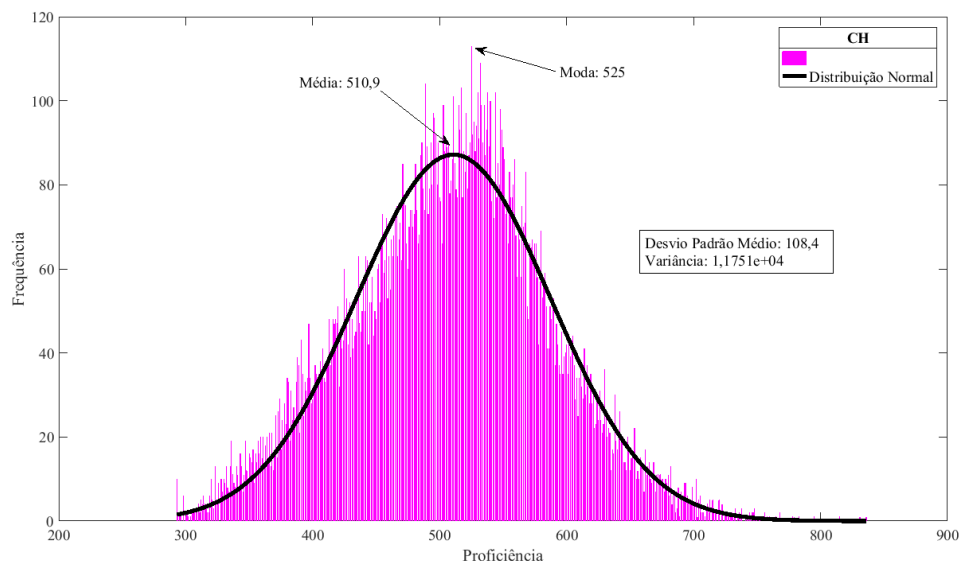
Para uma análise quantitativa, foram comparados os desvios padrões empíricos (Tabela 2), ou seja, aqueles obtidos por meio das proficiências por área

Figura 2 – Distribuição de frequências das proficiências em Ciências da Natureza (azul) no Simulado DF 2016, ajustada segundo uma distribuição normal (preto) por meio de mínimos quadrados ordinários.



Fonte: Simulado DF 2016.

Figura 3 - Distribuição de frequências das proficiências em Ciências Humanas (rosa) no Simulado DF 2016, ajustada segundo uma distribuição normal (preto) por meio de mínimos quadrados ordinários.



Fonte: Simulado DF 2016.

de conhecimento e por participante do Simulado DF 2016, com os desvios padrões calculados a partir de ajustes de mínimos quadrados ordinários de distribuições gaussianas (normais) (Figuras 2, 3, 4 e 5), bem como com os desvios padrões esperados para cada área de conhecimento, pré-definidos pela métrica da TRI, no Enem, estipulada em 100 unidades na escala de proficiência (Figura 6).

A área de conhecimento CN apresenta uma dispersão (desvio padrão – em azul) das proficiências dos participantes do Simulado DF 2016 inferior à dispersão esperada (verde). Essa dispersão também não

se comporta de forma normal (gaussiana) (Fig. 2); note a barra de erro (desvio padrão) também inferior àquela ajustada por uma gaussiana (vermelho). Uma observação importante deve ser feita aqui a respeito das dispersões. Não se trata das médias de proficiências, mas das dispersões dessas médias. Dizer que a dispersão foi inferior à dispersão esperada não quer dizer que a média das proficiências é superior ou inferior à média esperada.

A área de CH apresenta um comportamento semelhante ao da área de CN no que diz respeito às dispersões das médias das proficiências. LC se assemelha bastante às duas primeiras áreas mencionadas, exceto por uma pequena observação: o desvio padrão obtido a partir do ajuste de uma função gaussiana para a distribuição das proficiências é próximo a 100, desvio padrão médio esperado.

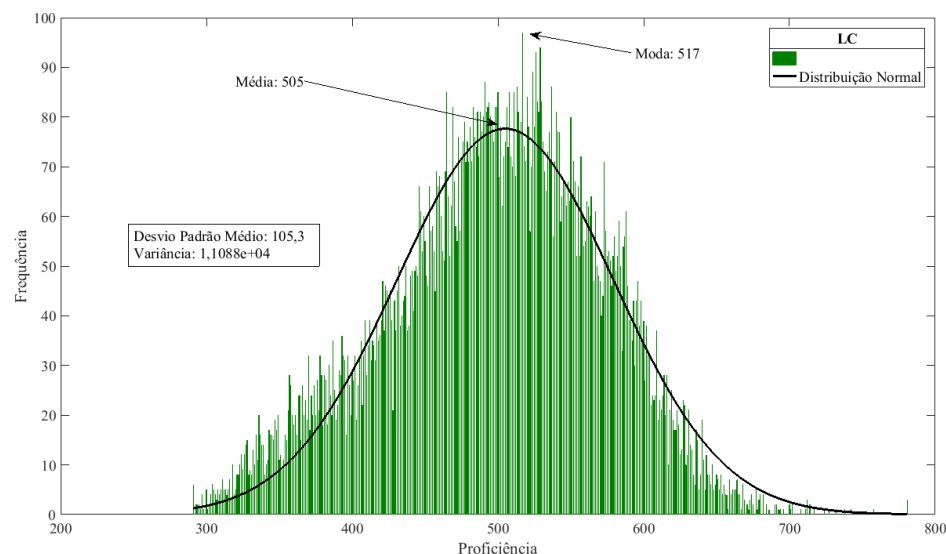
Por outro lado, MT é a área que apresenta maiores particularidades com relação ao desvio padrão médio. A dispersão empírica é muito próxima da esperada e bem menor do que a dispersão normal.

## Considerações finais

Na perspectiva da relevância do Simulado DF como ação do eixo Por Dentro do Enem do Programa Por Dentro dos Exames do Ensino Médio da SEEDF, este estudo buscou realizar uma análise dos dados de desempenho apresentado pelos estudantes em 2016. E, após o levantamento de materiais e a utilização dos métodos estatísticos, o estudo aponta algumas considerações.

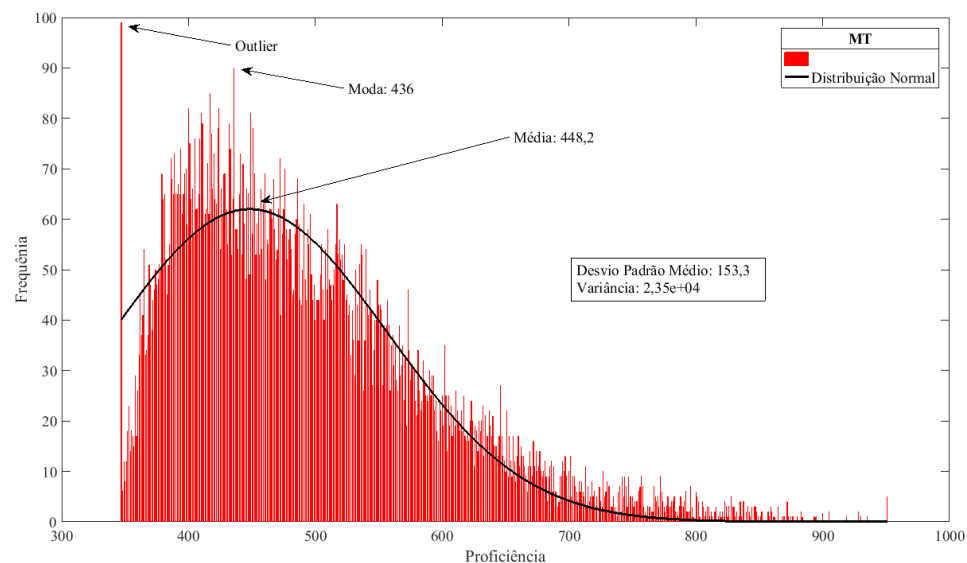
Primeiramente, o número de estudantes que participou do Simulado DF 2016 foi expressivo, podendo

Figura 4 - Distribuição de frequências das proficiências em Linguagens e Códigos (verde) no Simulado DF 2016, ajustada segundo uma distribuição normal (preto) por meio de mínimos quadrados ordinários.



Fonte: Simulado DF 2016.

Figura 5 - Distribuição de frequências das proficiências em Matemática (vermelho) no Simulado DF 2016, ajustada segundo uma distribuição normal (preto) por meio de mínimos quadrados ordinários.



Fonte: Simulado DF 2016.

gerar um levantamento de dados de grande representatividade diante de todo o universo de estudantes do EM.

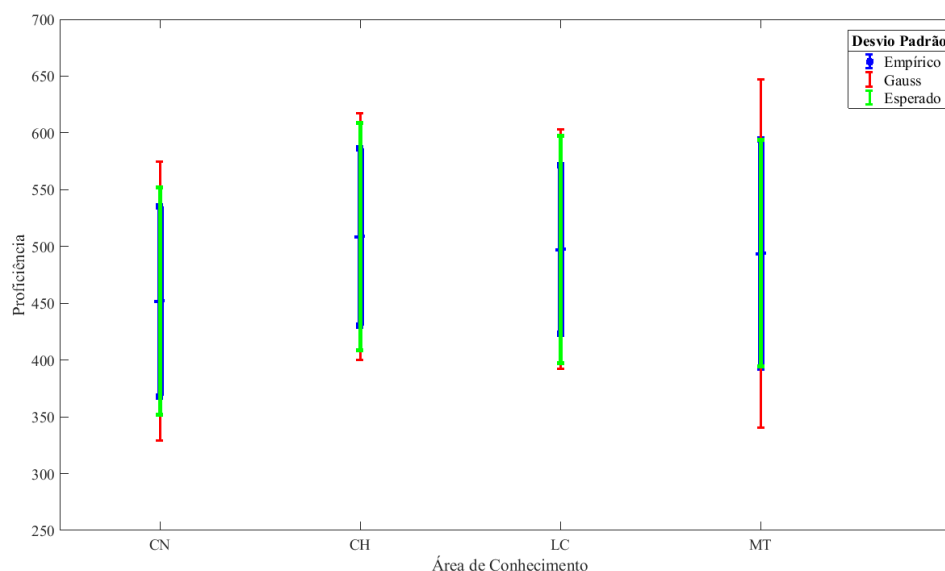
Nessa circunstância, a reflexão fomentada sobre o desempenho dos estudantes no Simulado DF 2016, além de comparar esse mesmo desempenho com o desempenho regional e nacional no Enem 2011 e 2012, permitiu que se vislumbrasse uma ação de como proceder diante do comportamento discente, possibilitando uma reflexão sobre a prática pedagógica e as políticas públicas voltadas para as aprendizagens do público estudantil do EM.

Em relação à proficiência apresentada no Simulado DF nas diversas áreas de conhecimento, os estudantes do EM demonstraram proficiência média condizente com o desempenho apresentado no Enem 2011-2012. Esses resultados sugerem que o Simulado DF deve continuar no modelo logístico e pedagógico que foi desenvolvido até o presente momento.

Além disso, os dados do Simulado DF 2016 demonstram que os estudantes apresentaram proficiências não satisfatórias e as mesmas fragilidades nas áreas de conhecimento de Ciências da Natureza e Matemática e suas Tecnologias em relação ao certame nacional, o que sinaliza uma necessidade urgente de políticas públicas voltadas para a melhoria da qualidade do ensino dos componentes curriculares que compõem as mencionadas áreas de conhecimento.

Dois modelos estatísticos, no caso  $t$  de Student e  $F$ , mostram que o comportamento dos participantes do Simulado DF 2016 é estatisticamente igual ao comportamento dos participantes do Enem 2011 e 2012 nas quatro áreas do conhecimento analisadas aqui (Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Linguagens e

Figura 6 – Desvio padrão das proficiências dos participantes do Simulado DF 2016 por área de conhecimento (azul), desvio padrão obtido por gaussianas pelo ajuste de mínimos quadrados ordinários (vermelho) e desvio padrão (100) na escala de proficiência do Enem (verde).



Fonte: Simulado DF 2016.

Códigos e Matemática) ao ser possível a rejeição da hipótese nula de que as médias são iguais com mais de 95% de confiança.

Ainda neste contexto, esta análise reafirma que o objetivo principal do Simulado DF 2016 foi alcançado e pode promover uma reflexão que contempla outros eixos avaliativos, gerando informações que contribuem para a redefinição de metas e ações que respondem às fragilidades e potencialidades educacionais apontadas, considerando que as discussões sobre o desempenho dos estudantes devem ocorrer diuturnamente não só nos níveis centrais da educação, mas também, e principalmente, nas coordenações pedagógicas das unidades escolares. ■

## Nota

<sup>1</sup> Refere-se ao Programa de Avaliação Seriada da Universidade de Brasília (PAS-UnB).

<sup>2</sup> As matrizes de referência contemplam as habilidades consideradas essenciais para cada etapa do ensino básico avaliada. Elas são compostas por um conjunto de descritores que incorporam o objeto de conhecimento e a operação mental necessária para a habilidade avaliada (RABELO, 2013, p. 14).

## Referências bibliográficas

ANDRADE, Dalton Francisco de; TAVARES, Heliton Ribeiro; VALLE, Raquel da Cunha. **Teoria da Resposta ao Item**: Conceitos e Aplicações. São Paulo: SINAPE, 2000.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Relatório pedagógico**: Enem 2011-2012. Brasília: Inep, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Plano Nacional de Educação (PNE)**. Plano Nacional de Educação 2014-2024:



- Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. BRASIL. Ministério da Educação. **TRI** – Ministério de Educação. Brasília: MEC, 2015. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/34530>>. Acesso em: 5 set. 2017.
- BUSSAB, Wilton O.; MORETTIN, Pedro A. **Estatística básica**. São Paulo: Saraiva, 2013.
- CARLOS, Jairo Gonçalves. **Interdisciplinaridade no ensino médio**: desafios e potencialidades. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
- DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. **Diretrizes de Avaliação Educacional**: aprendizagem, institucional e em larga escala. 2014-2016. Brasília: SEEDF, 2014.
- DISTRITO FEDERAL. Governo do Distrito Federal. **Plano Distrital de Educação (PDE) 2015-2024**. Lei nº 5.499, de 14 de julho de 2015. Aprova o Plano Distrital de Educação – PDE e dá outras providências.
- DODSON, Bryan; SCHWAB, Harry. **Accelerated Testing**: A Practitioner's Guide to Accelerated and Reliability Testing. Warrendale, PA: SAE International, 2006.
- MARTINS, Maria Eugenia Graça. **Introdução à Inferência Estatística**. Lisboa: Departamento de Estatística e Investigação Operacional/Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, abril/2006, 48 p. Disponível em: <http://homepage.ufp.pt/cmanso/ALEA/introInfEstat.pdf>. Acesso em: 5 set. 2017.
- MAZZONI FILHO, Marcos de Carvalho. **Gestão da ambiência no Enem**: a dimensão oculta nos exames em larga escala. 2015. Dissertação (Mestrado em Métodos e Gestão em Avaliação) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.
- PASQUALI, Luiz. **Psicometria**: teoria dos testes na psicologia e na educação. Rio de Janeiro: Vozes, 2013.
- QUARESMA, Edilan de Sant Ana; BARBETTA, Pedro Alberto; BORGATTO, Adriano Ferreti; BAUTISTA, Ezequiel Abraham López; DIAS, Carlos Tadeu dos Santos. **Vestibular FUVEST 2012**: uma abordagem sob o enfoque da TRI. Congresso Brasileiro de Teoria da Resposta ao Item (III CONBRATRI). Anais, n. 1, 2013.
- RABELO, Mauro Luiz. **Avaliação Educacional**: fundamentos, metodologia e aplicações no contexto brasileiro. 1a Ed. Rio de Janeiro – RJ: SBM, 2013.
- REIS, Edna Afonso. REIS, Ilka Afonso. **Análise descritiva de dados** - Síntese numérica. Relatório Técnico RTP-02/2002. 1ª Ed. Série Ensino. Rio de Janeiro – RJ: Universidade Federal de Minas Gerais - Instituto de Ciências Exatas/Departamento de Estatística, jul. 2002. Disponível em: <<http://est.ufmg.br/pub/rts/rte0202.pdf>>. Acesso em: 5 set. 2017.
- RODRIGUES, Rogério. **Aplicação da teoria da resposta ao item na avaliação das habilidades matemáticas em alunos do ensino médio de uma escola de belo horizonte**. 2016. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.
- VIANNA, Heraldo Marelim. **Avaliações Nacionais em Larga Escala**: análises e propostas. Estudos em Avaliações Educacionais, n. 27, 2003.