



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E  
TECNOLÓGICA

DIÊGO BEZERRA DE MELO MACIEL

**TIPOLOGIA DAS CONDIÇÕES DE LETRAMENTO ESTATÍSTICO DOS  
ESTUDANTES BRASILEIROS DE ECONOMIA: O QUE REVELA O ENADE?**

Recife

2023

DIÉGO BEZERRA DE MELO MACIEL

**TIPOLOGIA DAS CONDIÇÕES DE LETRAMENTO ESTATÍSTICO DOS  
ESTUDANTES BRASILEIROS DE ECONOMIA: O QUE REVELA O ENADE?**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de doutor em Educação Matemática.

Área de concentração: Processos de Ensino e Aprendizagem em Educação Matemática

Orientadora: Gilda Lisbôa Guimarães

Recife

2023



DIÉGO BEZERRA DE MELO MACIEL

**TIPOLOGIA DAS CONDIÇÕES DE LETRAMENTO ESTATÍSTICO  
DOS ESTUDANTES BRASILEIROS DE ECONOMIA: O QUE REVELA  
O ENADE?**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de doutor em Educação Matemática e Tecnológica.

Aprovada em 15/02/2023

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Gilda Lisbôa Guimarães (Presidente e Orientadora)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Del Mar López Martín (Examinadora Externa)  
Universidad de Almería

---

Prof. Dr. Celso Ribeiro Campos (Examinador Externo)  
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

---

Prof. Dr. Cezar Augusto Cerqueira (Examinador Externo)  
Universidade de Pernambuco

---

Prof. Dr. Sergio Paulino Abranches (Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco

À “metade amputada de mim”.

À “metade afastada de mim”.

À “metade exilada de mim”.

À “metade adorada de mim”.

A todas essas metades que juntas foram mãe..., não duas, mas infinitas vezes...!!

A.M.S.B.M (17/12/2022)

## RESUMO

Essa pesquisa teve como objetivo propor uma Tipologia para as Condições de Letramento Estatístico dos estudantes brasileiros de Economia. Para tanto, buscou-se: i) identificar se a perspectiva do Letramento Estatístico (LE) esteve presente nas questões que envolveram Estatística no Enade/2018 (Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes); ii) analisar o desempenho discente nessas questões; e iii) apresentar explicações desse desempenho por meio de um conjunto de fatores associados às características sociodemográficas do estudante, sua situação acadêmica e o nível de percepção acerca da existência das práticas de LE no ambiente de ensino e sobre o próprio Enade. A análise evidenciou que as questões de Estatística demandaram habilidades de LE, valorizando uma postura crítica diante de informações, superando crenças pessoais para interpretar dados e dispensando o uso de fórmulas e cálculos matemáticos complexos. Além disso, o contexto das questões trouxe, na maior parte das vezes, situações de pesquisas socioeconômicas verídicas. Entretanto, o percentual médio de acerto dos estudantes foi baixo (49,13% em Análise Descritiva; 39,94% em Probabilidade e 33,03% em Inferência Estatística). A Tipologia das Condições de LE - obtida, via uso do método *Grade of Membership* – possibilitou a identificação de padrões caracterizadores dessas Condições de LE (Perfis Extremos), bem como estimativas dos graus de pertinência de cada estudante a tais padrões. A Tipologia revelou um complexo sistema de imbricamento entre os níveis de LE estabelecidos e as diversas características investigadas, com aspectos claramente hierárquicos em relação, principalmente, ao domínio Estatístico dos graduandos. Foram identificados três perfis extremos de Condições de LE: Condições Desfavoráveis ao LE; Condições Intermediárias para o LE; e Condições Propícias ao Letramento. O grupo de Condições Desfavoráveis (6%) esteve mais associado aos menores níveis de desempenho, faixas etárias mais avançadas, maior nível de fragilidade familiar e maiores percentuais dos matriculados em cursos EaD particulares. Grande parte desses estudantes sentiram-se desmotivados no momento do Enade e revelaram os maiores níveis de discordância sobre práticas de LE durante sua formação. Em situação oposta, os estudantes nas Condições Propícias (35,10%) exibiram maiores percentuais de acerto, aglutinando, com maior ênfase, indivíduos mais novos, com as melhores situações familiares e oriundos de faculdades privadas. Esses perceberam, plenamente, práticas de LE durante seu processo de aprendizagem. Nas Condições Intermediárias figurou a maior parte dos estudantes (55,70%). Esse grupo esteve mais propenso a exibir um desempenho intermediário no Enade, ser proveniente de universidades públicas, apresentar maiores níveis de desenvolvimento extracurricular e perceberem, razoavelmente, a presença de práticas de LE em sala de aula. A forma de abordagem do conteúdo chamou atenção como uma das principais causas de dificuldades apontadas pelos estudantes diante das questões do Enade. Por conta disso, inferiu-se que a maior parte dos graduandos parece ter experimentado uma aprendizagem que destoou das habilidades colocadas pelo LE e pautadas pelas DNC dos cursos. A forte associação entre maiores níveis de LE com graus mais elevados de percepção plena acerca das práticas de LE tornou a percepção discente como um fator relevante e inovador para explicar o desempenho estatístico dos graduandos de Economia, no Enade/2018. Isso torna, possivelmente, a Tipologia das Condições de LE como um importante instrumental teórico-metodológico para análise do desenvolvimento do LE no ensino superior.

**Palavras-chave:** educação estatística; ensino superior; *grade of membership*.

## ABSTRACT

This research aimed to propose a Typology for Statistical Literacy Conditions of Brazilian Economics students. Therefore, we sought to: i) identify whether the perspective of Statistical Literacy (SL) was present in the questions involving Statistics in Enade/2018 (National Exam of Student Performance); ii) analyse student performance on these issues; and iii) present explanations of this performance through a set of factors associated with the student's sociodemographic characteristics, their academic situation and the level of perception about the existence of SL practices in the teaching environment and about Enade itself. The analysis showed that Statistics questions demanded SL skills, valuing a critical attitude towards information, overcoming personal beliefs to interpret data and dispensing with the use of formulas and complex mathematical calculations. In addition, the context of the questions brought, in most cases, real socioeconomic research situations. However, the average percentage of student's correct answers was low (49.13% in Descriptive Analysis; 39.94% in Probability and 33.03% in Statistical Inference). The Typology of SL Conditions - obtained using the Grade of Membership method - enabled the identification of patterns that characterize these SL Conditions (Extreme Profiles), as well as estimates of the degrees of pertinence of each student to such standards. The Typology revealed a complex overlapping system between the established SL levels and the various characteristics investigated, with clearly hierarchical aspects in relation, mainly, to the statistical domain of the undergraduates. Three extreme profiles of SL Conditions were identified: SL Averse Conditions; Intermediate Conditions for the SL; and conditions conducive to literacy. The Reverse Conditions group (6%) was more associated with lower levels of performance, more advanced age groups, higher level of family fragility and higher percentages of those enrolled in private distance learning courses. Most of these students felt unmotivated at the time of Enade and revealed the highest levels of disagreement about SL practices during their training. In the opposite situation, students in the Propitious Conditions (35.10%) had higher percentages of correct answers, aggregating, with greater emphasis, younger individuals, with better family situations and coming from private colleges. These realized SL practices during their learning process. Most students (55.70%) were in the Intermediate Conditions. This group was more likely to exhibit an intermediate performance in the Enade, come from public universities, present higher levels of extracurricular development and reasonably perceive the presence of SL practices in the classroom. The way of approaching the content drew attention as one of the main causes of difficulties pointed out by students in relation to Enade questions. Because of this, it was inferred that most of the undergraduates seem to have experienced a learning process that differed from the skills set by the SL and guided by the DNC of the courses. The strong association between higher SL levels and higher degrees of full perception of SL practices made student perception a relevant and innovative factor to explain the statistical performance of Economics undergraduates in Enade/2018. This possibly makes the Typology of SL Conditions an important theoretical-methodological instrument for analysing the development of SL in higher education.

**Keywords:** statistical education; university education; grade of membership.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.1</b> - Gráfico com diferentes níveis de escala.....	18
<b>Figura 2.2</b> - Sistematização do Modelo de LE de Gal (2002) .....	27
<b>Figura 2.3</b> - Representação de cenários epidemiológicos de contágio .....	28
<b>Figura 2.4</b> - Modelo Matemático versus Modelo Estatístico .....	29
<b>Figura 2.5</b> - Reportagem sobre aumento da gasolina no Brasil.....	31
<b>Figura 2.6</b> - Estimativa da produção/importação diária de gás natural no Brasil .....	33
<b>Figura 2.7</b> - Previsão desempenho da Bolsa de Valores brasileira, em 2022 .....	35
<b>Figura 2.8</b> - Pesquisa de Opinião do Programa Os Pingo nos IS.....	37
<b>Figura 2.9</b> - Pesquisa de intenção de votos para o cargo de presidente da República – Brasil, 2014 .....	40
<b>Figura 2.10</b> - Página da internet de um grupo terraplanista brasileiro .....	42
<b>Figura 2.11</b> - Modelo do Letramento Estatístico de Gal (2002) .....	44
<b>Figura 3.12</b> - Representação gráfica da Utilidade e da Utilidade Marginal .....	47
<b>Figura 3.13</b> - Fluxograma simplificado do processo de elaboração do Enade .....	65
<b>Figura 3.14</b> - Composição do Enade .....	66
<b>Figura 4.15</b> - Esquema interpretativo das Habilidades de Letramento do Enade....	78
<b>Figura 4.16</b> - Etapas metodológicas para análise das questões do Enade .....	80
<b>Figura 4.17</b> Modelo da escala de Linkert utilizado para mensurar as percepções dos estudantes – Enade, 2018 .....	91
<b>Figura 5.18</b> - Questão 1 da Formação Geral - curso de Economia - Enade, 2018...	96
<b>Figura 5.19</b> - Questão 26 da Formação Específica - curso de Economia - Enade, 2018 .....	100
<b>Figura 5.20</b> - Questão 30 da Formação Específica - curso de Economia - Enade, 2018 .....	105
<b>Figura 5.21</b> – Questão 12 do curso de Economia – Enade, 2018 .....	109
<b>Figura 5.22</b> – Questão 17 referente à formação específica do curso de Economia – Enade, 2018.....	115
<b>Figura 5.23</b> – Questão 25 do curso de Economia – Enade/2018 .....	120
<b>Figura 5.24</b> – Questão 31 do curso de Economia – Enade, 2018 .....	124
<b>Figura 5.25</b> – Questão 33 do curso de Economia – Enade, 2018 .....	129

**Figura 6.26** - Distribuição da quantidade de estudantes do curso de Economia inscritos, por mesorregião - Enade, 2018.....165

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 4.1</b> – Variáveis formadoras das condições de LE dos estudantes brasileiros de Economia, segundo as dimensões.....	92
<b>Quadro 5.2</b> - Questões selecionadas do Enade, 2018.....	94
<b>Quadro 5.3</b> - Questão 1: Sistematização das Habilidades de LE, segundo o modelo de Gal (2002) - Enade, 2018.....	98
<b>Quadro 5.4</b> - Questão 26: Sistematização das Habilidades de LE, segundo o modelo de Gal (2002) - Enade, 2018.....	103
<b>Quadro 5.5</b> - Questão 30: Sistematização das Habilidades de LE, segundo o modelo de Gal (2002) - Enade, 2018.....	107
<b>Quadro 5.6</b> - Questão 12: Sistematização das Habilidades de LE, segundo o modelo de Gal (2002) - Enade, 2018.....	112
<b>Quadro 5.7</b> - Questão 17: Sistematização das Habilidades de LE, segundo o modelo de Gal (2002) - Enade, 2018.....	118
<b>Quadro 5.8</b> - Questão 25: Sistematização das Habilidades de LE, segundo o modelo de Gal (2002) - Enade, 2018.....	122
<b>Quadro 5.9</b> - Questão 31: Sistematização das Habilidades de LE, segundo o modelo de Gal (2002) - Enade, 2018.....	127
<b>Quadro 5.10</b> – Questão 31: Sistematização das Habilidades de LE, segundo o modelo de Gal (2002) - Enade, 2018.....	132
<b>Quadro 6.11</b> – Perfis Extremos das Condições de LE dos estudantes de Economia - Enade, 2018.....	151
<b>Quadro 6.12</b> – Validação estatística dos Perfis Mistos.....	155
<b>Quadro 6.13</b> - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo as duas percepções mais prevalentes para o principal motivo de dificuldade para a prova - Enade, 2018.....	190

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 3.1</b> - Estoque de matrículas nos cursos de Economia, por modalidade de ensino e categoria administrativa da IES - Brasil, 2015 – 2020 .....	63
<b>Tabela 5.2</b> - Distribuição absoluta e percentual das questões de Estatística selecionadas, por tipo de conteúdo – Enade, 2018.....	95
<b>Tabela 5.3</b> - Questão 1: Distribuição das respostas dos estudantes -- Enade, 2018 .....	99
<b>Tabela 5.4</b> - Questão 26: Distribuição das respostas dos estudantes – Enade, 2018 .....	104
<b>Tabela 5.5</b> – Questão 30: Distribuição das respostas dos estudantes -- Enade, 2018 .....	108
<b>Tabela 5.6</b> – Questão 12: Distribuição das respostas dos estudantes -- Enade, 2018 .....	113
<b>Tabela 5.7</b> –Questão 17: Distribuição das respostas dos estudantes – Enade/2018 .....	119
<b>Tabela 5.8</b> –Questão 25: Distribuição das respostas dos estudantes – Enade/2018 .....	123
<b>Tabela 5.9</b> - Questão 31: Distribuição das respostas dos estudantes – Enade/2018 .....	128
<b>Tabela 5.10</b> – Questão 31: Distribuição das respostas dos estudantes -- Enade, 2018 .....	133
<b>Tabela 5.11</b> – Distribuição do desempenho médio dos estudantes de Economia nas questões de Estatística e resumo descritivo, por tipo de conteúdo – Enade, 2018.	136
<b>Tabela 6.12</b> - Frequências observadas, probabilidades estimadas ( $\lambda$ ) e Razão Delineadora dos Perfis ( $\beta$ ), segundo o nível de LE – Enade, 2018.....	139
<b>Tabela 6.13</b> - Frequências observadas, probabilidades estimadas ( $\lambda$ ) e Razão Delineadora dos Perfis ( $\beta$ ), segundo a dimensão de Capital Cultural e Econômico	141
<b>Tabela 6.14</b> - Frequências observadas, probabilidades estimadas ( $\lambda$ ) e Razão Delineadora dos Perfis, segundo a dimensão das características acadêmicas dos estudantes.....	144
<b>Tabela 6.15</b> - Frequências observadas, probabilidades estimadas ( $\lambda$ ) e Razão Delineadora dos Perfis, segundo as percepções acerca do ambiente de ensino e sobre o Enade.....	147

<b>Tabela 6.16</b> - Distribuição dos estudantes, segundo os perfis extremos e mistos construídos - Enade, 2018 .....	153
<b>Tabela 6.17</b> - Graus médios de pertencimento dos estudantes pertencentes aos Perfis Mistos às Condições Extremas .....	156
<b>Tabela 6.18</b> – Caracterização probabilística dos Perfis Mistos, segundo as dimensões .....	159

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 6.1</b> - Intervalos de Confiança (95%) para a média de desempenho dos estudantes nas questões de Estatística, segundo os Perfis - Enade, 2018 .....	164
<b>Gráfico 6.2</b> - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo a faixa etária - ENADE, 2018 .....	167
<b>Gráfico 6.3</b> - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo a cor/raça - Enade, 2018.....	169
<b>Gráfico 6.4</b> - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo o nível de escolaridade da mãe - ENADE, 2018 .....	172
<b>Gráfico 6.5</b> - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo as faixas extremas de renda familiar e a situação de dependência financeira do governo – Enade, 2018.....	173
<b>Gráfico 6.6</b> - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo a organização acadêmica e a categoria administrativa dos cursos – Enade, 2018 ...	175
<b>Gráfico 6.7</b> - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo a modalidade EaD – Enade, 2018.....	177
<b>Gráfico 6.8</b> - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo o recebimento de algum tipo de bolsa acadêmica – Enade, 2018 .....	178
<b>Gráfico 6.9</b> - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo o motivo de escolha do curso– Enade, 2018 .....	180
<b>Gráfico 6.10</b> - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo o nível de concordância pleno com práticas de LE no ensino – Enade, 2018 .....	182
<b>Gráfico 6.11</b> - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo o nível de concordância plena com o desenvolvimento da capacidade de pensar criticamente – Enade, 2018.....	184
<b>Gráfico 6.12</b> - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo o nível de concordância plena com a realização de atividades práticas – Enade, 2018 .....	186
<b>Gráfico 6.13</b> - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo nível de concordância plena com o estímulo ao estudo propiciado pela relação professor-aluno e o domínio apresentado pelo docente – Enade, 2018 .....	188

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASA	<i>American Statistics Association</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
EaD	Educação à Distância
Enade	Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes
ENC	Exame Nacional de Cursos
FE	Formação Específica
FG	Formação Geral
<i>GoM</i>	<i>Grade of Membership</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
<i>ICOTS</i>	<i>International Conference on Teaching Statistics</i>
IES	Instituição de Ensino Superior
INEP	Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
<i>ISI</i>	<i>International Statistical Institute</i>
LE	Letramento Estatístico
MEC	Ministério da Educação
PAIUB	Programa de Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras
PIB	Produto Interno Bruto
Rmg	Receita Marginal
SINAES	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior
TH	Teste de Hipóteses
Umg	Utilidade Marginal

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>17</b>
1.1 Estruturação .....	22
<b>2 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NA PERSPECTIVA DO LETRAMENTO ESTATÍSTICO</b> .....	<b>24</b>
2.1 O Modelo de Gal (2002) .....	26
<b>3 A ESTATÍSTICA NOS CURSOS DE ECONOMIA: CONTEXTOS E APRENDIZAGEM</b> .....	<b>46</b>
3.1 O Papel da Estatística para a Ciência Econômica .....	46
3.2 Aprendizagem estatística nos cursos de Economia: como vão as coisas? .....	51
3.3 Avaliação da Educação Superior brasileira .....	59
3.4 O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes .....	64
3.4.1 A Prova dos estudantes de Economia .....	67
3.5 Determinantes do desempenho acadêmico dos estudantes.....	70
<b>4 MÉTODO</b> .....	<b>77</b>
4.1 Objetivo.....	77
4.2 Objetivos específicos.....	77
4.3 Metodologia.....	77
4.3.1 Identificação das Habilidades de LE e desempenho dos estudantes.....	77
4.3.2 O método Grade of Membership .....	81
4.3.3 Aspectos operacionais.....	88
4.3.4 Variáveis da Tipologia .....	89
<b>5 RESULTADO - ANÁLISE DAS QUESTÕES</b> .....	<b>94</b>
5.1 Identificação das questões de Estatística.....	94
5.1.1 Questões sobre Análise Descritiva .....	95
5.1.2 Questões sobre Probabilidade .....	108
5.1.3 Questões sobre Inferência Estatística .....	113
5.2 Concluindo .....	133
<b>6 TIPOLOGIA DAS CONDIÇÕES DE LETRAMENTO ESTATÍSTICO: RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>137</b>
6.1 Descrição Probabilística dos Perfis Extremos das Condições de LE .....	138

6.1.1 Características sociodemográficas.....	140
6.1.2 Situação Acadêmica.....	143
6.1.3 Percepções acerca das práticas de LE no ambiente de ensino e sobre a prova do Enade.....	145
<b>6.2 A Tipologia ..</b> .....	<b>150</b>
6.2.1 Validade e descrição probabilística dos Perfis Mistos.....	154
<b>6.3 Desempenho acadêmico e as Condições de Letramento Estatístico dos estudantes: decifrando conexões</b> .....	<b>163</b>
6.3.1 Nível de Letramento Estatístico versus características sociodemográficas....	165
6.3.2 Nível de Letramento Estatístico versus situação acadêmica.....	174
6.3.3 Nível de Letramento Estatístico versus percepções dos estudantes.....	180
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	<b>193</b>
<b>7.1 Estudos futuros</b> .....	<b>199</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>201</b>
<b>ANEXO 1 – PROVA DO ENADE DE ECONOMIA – 2022</b> .....	<b>208</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A partir do século XX, observa-se a expansão do uso da Estatística nas mais diversas ciências. Em grande medida, o avanço e disseminação das tecnologias da informação e comunicação permitiu a popularização das estatísticas e da própria ciência Estatística. Mede-se tudo, atualmente. A escolha por determinado roteiro de viagem, a probabilidade de um candidato ganhar uma eleição ou o poder de eficácia de uma vacina. Como consequência, tem-se dados disponíveis sobre (quase) tudo e de maneira ágil e acessível.

Como aparente repercussão desse processo no âmbito educacional, a Estatística ganha relevância nos currículos de todos os níveis e modalidades de ensino em todo o mundo. Assim, é difícil encontrar um curso de graduação não detentor de pelo menos uma disciplina relacionada com algum conteúdo estatístico.

Nesse contexto, no Brasil, o curso de Economia é o com maior quantidade de componentes curriculares estatísticos, exceto quando comparado com o próprio bacharelado em Estatística. De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) do Curso de Graduação em Economia (BRASIL, 2007), o projeto pedagógico desses cursos deve englobar “*tópicos de estudos mais avançados da matemática, da estatística e da econometria*”, permitindo ao futuro Bacharel em Economia “*desenvolver capacidade analítica, visão crítica e efetiva comunicação e expressão oral e escrita*”. (BRASIL, 2007, p. 3).

Em paralelo à expansão da Estatística, as perspectivas de suas práticas de ensino e aprendizagem começam a sofrer importantes mudanças, notadamente, a partir dos anos 90, com o surgimento do campo de pesquisa da Educação Estatística. Assim, nas aulas de Estatística, as metodologias de reprodução e memorização de fórmulas e algoritmos matemáticos começa a ceder espaço para uma aprendizagem mais ampla, voltada para a compreensão do uso/utilidade da Estatística, nos mais diversos tipos de informação.

Desse modo, priorizam-se, no ensino, habilidades que permitam ao estudante entender, interpretar e reproduzir criticamente as informações que o rodeiam. É o Letramento Estatístico (LE).

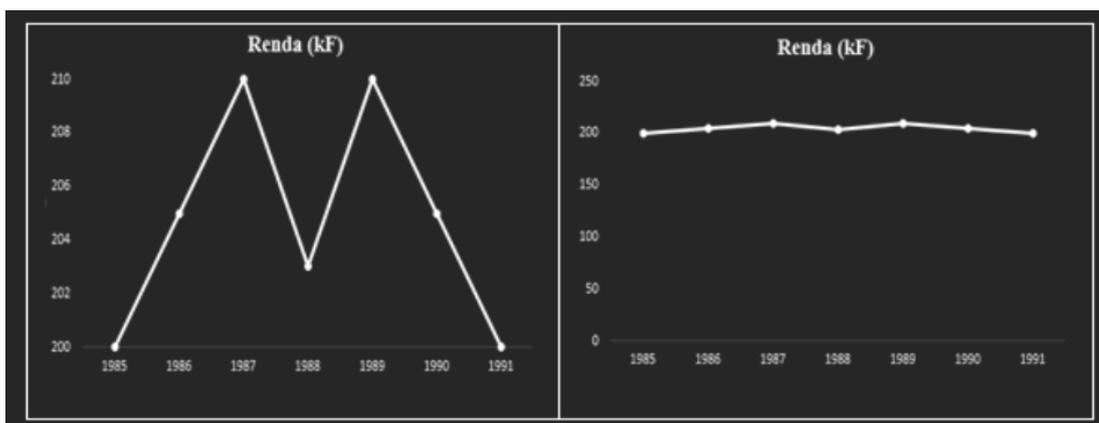
A partir de então, o desenvolvimento da Educação Estatística vem sendo pautado, em parte, pela proposição de uma variedade de conceitos e perspectivas teóricas para o ensino da Estatística, os quais possuem, como ponto em comum, a busca de alternativas de inclusão do LE no ambiente de ensino estatístico.

Nesta Tese, adota-se como principal referência teórica de LE a perspectiva apresentada por Gal (2002). O autor propôs um modelo de LE, motivado pelas competências necessárias para um adulto posicionar-se diante das informações, a partir de uma postura crítica e investigativa. Para tanto, segundo o autor, seria necessário a utilização de habilidades prévias de leitura e interpretação, conhecimentos matemáticos e estatísticos, crenças, atitudes e noções claras sobre os mais diversos contextos nos quais a informação pode surgir.

Gal (2004) argumenta a importância do LE para que um cidadão adulto compreenda, criticamente, como os conceitos estatísticos estão sendo utilizados e veiculados, pois, nem sempre, as ações de uso da Estatística são bem intencionadas. Por exemplo, a distorção de uma escala gráfica (**Figura 1.1**) pode falsear o comportamento da variação quantitativa de determinado fenômeno.

Segundo Besson (1992), essa é uma prática muito eficiente para manipular a informação, sem alterar os dados, pois “*em geral, o leitor é sensível à forma da curva e não vai olhar as unidades*” (BESSON, 1992, p.205).

**Figura 1.1** - Gráfico com diferentes níveis de escala



Fonte: Besson (1992)

Nesse cenário, percebe-se, ultimamente, que as habilidades profissionais exigidas para o trabalho com a informação passaram a demandar competências, as quais vão além do domínio técnico da estatística. Prova disso é que Diretrizes

Curriculares Nacionais (DCN)<sup>1</sup> dos cursos de Economia orientam, a partir de 2007, que, ao final do curso, o estudante deve estar apto a trabalhar com “a análise, interpretação e comunicação das aplicações estatísticas, no contexto dos fenômenos socioeconômicos”. Por isso, é razoável supor que o processo de formação inicial do economista brasileiro, pelo menos em termos oficiais, parece ser pautado pelos preceitos do LE, especialmente com aqueles colocados por Gal (2002).

Entretanto, segundo Wilher (2019), um graduado em Economia, provavelmente, terá uma boa formação de teoria econômica, mas dificilmente será capaz de lidar com as evidências empíricas dos dados. E mais: “o que hoje se convencionou chamar de *Data Science*, tem pouca ou nenhuma penetração nas faculdades brasileiras de economia<sup>2</sup>” (p.1).

Para Ridgway (2016), os alunos precisam estar equipados com habilidades para interpretar novas visualizações de dados e criticar dados cada vez mais sofisticados. Isso ganha contornos mais relevantes para os estudantes do curso de Economia, devido à importância da Estatística para essa ciência e, conseqüentemente, para a formação profissional dos graduandos.

Ora, o que esperar de um estudante que não possui habilidades direcionadas para o *mainstream* de sua profissão, os dados? O resultado é claro: perda de espaço para outras profissões e/ou dificuldades em atender às (novas) demandas do mercado de trabalho.

A problemática da qualidade do ensino/aprendizagem desenvolvido nos cursos de Economia vem sendo debatida, internacionalmente, desde os anos 1970, em revistas científicas especialmente dedicadas ao trabalho pedagógico no âmbito desses cursos. Citam-se, principalmente, o *Journal of Economic Education*, *International Review of Economic Education* e o *International Journal of Pluralism and Economics Education*.

Não são novidades também as investigações internacionais sobre o ensino/aprendizagem da estatística nos cursos de Economia (SOWEY, 1983; BECKER

---

1 As DNC são um conjunto de normas elaboradas pelo governo brasileiro orientadoras do planejamento curricular dos cursos de graduação. Contemplam, dentre outros pontos, as competências e habilidades profissionais esperadas dos estudantes ao final do curso.

2 Sabe-se, até então, de um esforço recente realizado pela Universidade Federal de Juiz de Fora, localizada no Estado de Minas Gerais, para incluir *Data Science* na formação inicial do economista. No primeiro semestre de 2020, foi lançada uma disciplina eletiva chamada “Aprendizado de Máquina para Economia”. Possui como pré-requisito três disciplinas obrigatórias de conteúdo estatístico: i) Econometria 1; ii) Análise de Dados Econômicos; e iii) Métodos de Apoio à Decisão.

e GREENE, 2001; CRAFT, 2003; KENNEDY, 2009; BEKKERMAN, 2015; ANGRIST e PISCHKE, 2017; KASSEN, 2019; ARKES, 2020).

Nessas pesquisas, a maior parte das análises estiveram relacionadas com à aprendizagem de conteúdos estatísticos associados com a Análise de Regressão. O principal ponto colocado por essas análises foi a dificuldade dos alunos na compreensão dos conceitos estatísticos, além de problemas com a interpretação dos resultados obtidos na aplicação dos Modelos de Regressão. Supõe-se, neste Trabalho, que parcela importante desse cenário é devido à ausência da perspectiva do LE no ensino da Estatística nos cursos de Economia.

Em relação ao processo de aprendizagem dos estudantes brasileiros, a maioria das análises identificadas, até então, abordam o ensino nos cursos de Economia de maneira geral, sem preocupações específicas com a aprendizagem estatística e nem com o LE dos alunos. Citam-se: Gudín (1956), Simosen (1966); Delfim Netto (1966); Souza (1996); Drummond e Jesus (2012); Sasaki (2017).

No campo das pesquisas nacionais sobre aprendizagem estatística, identificou-se apenas o trabalho de Pagliarussi (2018), o qual investigou o conhecimento estatístico dos alunos de Economia sobre Distribuição Amostral (base da Inferência Estatística). Segundo Pagliarussi (2018, p.12), um professor, ao abordar o conceito estatístico da distribuição amostral, *“irá perceber nos olhos dos seus alunos a dificuldade de compreender o seu significado”* O autor, entretanto, não analisou a problemática sob a perspectiva do LE.

A investigação do desempenho dos estudantes em avaliações de larga escala pode ser um importante recurso para avaliar a qualidade da educação ofertada e o processo de aprendizagem desenvolvido nas instituições de ensino. Assim, a utilização de indicadores de desempenho acadêmico vem despertando o interesse de pesquisadores e gestores educacionais, servindo de base para diagnósticos e tomadas de decisão.

A partir do ano de 2004, os discentes brasileiros passaram a ser avaliados a partir do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade). Esse exame, além de avaliar o desempenho dos estudantes, no que tange às recomendações das DNC, também identifica seus perfis, integrando informações que vão desde as características socioeconômicas (sexo, idade, renda, nível de escolaridade dos pais, background escolar etc), até suas percepções sobre o ambiente de ensino-aprendizagem ofertado no curso e sobre o próprio Enade.

A constatação de todos esses aspectos fez emergir alguns questionamentos:

1. Que tipos de habilidades estatísticas são exigidas dos estudantes de Economia no Enade?
2. Essas habilidades podem ser relacionadas com aquelas previstas no modelo de LE proposto por Gal (2002)?
3. Como identificar e explicar os níveis de LE dos estudantes?
4. De que forma os estudantes percebem as práticas de LE no ambiente de ensino e como essas percepções se relacionam com o seu desempenho no Enade?

Nesse sentido, essa tese tem como objetivo principal construir uma Tipologia das Condições de Letramento Estatístico dos estudantes brasileiros de Economia, com base em um conjunto de fatores multidimensionais relacionados com esses estudantes.

Especificamente, objetivam-se:

1. Analisar as questões de Estatística do Enade (2018) dos cursos de Economia, à luz das habilidades LE propostas por Gal (2002) e o desempenho dos estudantes;
2. Investigar quais fatores podem explicar os diferentes níveis de LE dos estudantes de Economia, a partir da associação entre o desempenho nas questões do Enade e um amplo conjunto de características relacionadas com aspectos sociodemográficos, acadêmicos e perceptivos dos estudantes, em relação às práticas de LE no ambiente de ensino e a própria prova do Enade.

É claro que estudar o desempenho acadêmico é sempre uma tarefa complexa, de caráter multidimensional. Os estudos sobre a temática, quase sempre, estão ancorados sob uma perspectiva multifatorial, a qual contempla, principalmente, aspectos relacionados ao estudante (características socioeconômicas e pessoais) e/ou às instituições de ensino (infraestrutura, qualidade do corpo docente, recursos pedagógicos, etc). Nesse contexto, a Tese inova ao incorporar o LE na temática do desempenho estudantil, tanto como resultado acadêmico, como na condição de determinante desse resultado, por meio das percepções dos estudantes sobre a existência de práticas de LE no ambiente de ensino.

Nessa linha, as Condições de LE podem ser vistas como uma alternativa teórico-metodológica para explicar os determinantes dos níveis de LE dos estudantes de Economia, com base na hipótese de que as questões do Enade representam, de fato, uma perspectiva de LE. Naturalmente, o caráter subjetivo presente na análise

impõe um alto nível de heterogeneidade ao estudo, fazendo supor, sem muita dificuldade, que um mesmo estudante pertença, não a uma, mas há vários Tipos de Condições de LE. Isso opera, de certa forma, um maior grau de complexidade na tarefa tipológica.

Para esse tipo de contexto investigativo, a Estatística fornece um interessante arcabouço metodológico integrado pelos métodos de agrupamento *fuzzy*, os quais baseiam-se no conceito de subconjuntos imprecisos, decorrente da constatação de que, em muitas aplicações práticas, os elementos estudados não possuem critérios de classificação claramente definidos. Esses métodos estão fundamentados na Teoria da Lógica *Fuzzy*, desenvolvida, pioneiramente, por Zadeh (1965).

Os métodos de agrupamento *fuzzy* são especialmente úteis nesta pesquisa, na medida em que o aspecto multidimensional conferido às Condições de LE gera um caráter de imprecisão na tarefa tipológica pretendida. Além disso, o fato de as variáveis deste estudo possuírem natureza mista (quantitativa e qualitativa) restringe a utilização da maior parte dos métodos de agrupamento existentes. Dentre as poucas alternativas restantes, escolheu-se o método difuso *Grade of Membership* (GoM).

O *GoM* foi pioneiro na aplicação da abordagem difusa de Zadeh (1965) em problemas de agrupamento. Sua proposição original foi apresentada por Woodbury e Clive (1974) e Woodbury et al. (1978). O método possui uma estrutura de funcionamento diferente da maioria dos métodos de agrupamento. O principal destaque é que, além de poder trabalhar com todos os tipos de variáveis, o *GoM* permite que se trabalhe com variáveis que possuam alguns dados ausentes (*missing*), evitando, assim, o descarte daquele indivíduo que não respondeu a determinada pergunta de algum questionário. E mais importante: a construção de uma Tipologia, via *GoM*, é feita a partir de estimadores de máxima verossimilhança, tendo, portanto, todo o rigor estatístico necessário.

## 1.1 Estruturação

A Tese está dividida em mais seis capítulos, descritos a seguir.

No capítulo 2 discute-se o desenvolvimento da Educação Estatística, na perspectiva do modelo de Letramento Estatístico formulado por Gal (2002). Detalham-se, ainda, os pressupostos teóricos desse modelo, bem como sua importância prática para o entendimento da informação, a partir da exemplificação de diferentes contextos

situacionais: i) curva epidemiológica de contágio; ii) divulgação de notícias falsas (*Fake News*), iii) pesquisas eleitorais etc.

O Capítulo 3 - A Estatística nos cursos de Economia: contexto e aprendizagem - faz um breve resgate histórico sobre a importância da Estatística para o desenvolvimento da ciência Econômica, destacando o surgimento da Econometria<sup>3</sup> e seus desafios metodológicos. São apresentadas, ainda, pesquisas sobre a aprendizagem estatística nos cursos de Economia, com ênfase nos conteúdos econométricos. Apresenta-se também um panorama sobre o processo avaliativo da qualidade do ensino superior brasileiro e as características do Enade, abordando diversos fatores relacionados ao desempenho acadêmico estudantil.

O Capítulo 4 apresenta o método, detalhando as estratégias operacionais utilizadas para analisar as habilidades exigidas pelas questões de Estatística do Enade, sob a perspectiva do modelo de Gal (2002). Apresentam-se, ainda, o método *Grade Of Membership*, as variáveis a serem utilizadas na Tipologia, bem como suas respectivas fontes teóricas e materiais.

No Capítulo 5 são exibidos os resultados das análises das questões de Estatística do Enade e o nível de desempenho dos graduandos, atendendo ao objetivo específico 1.

O Capítulo 6 discute os resultados da Tipologia, resolvendo o objetivo específico 2. Está dividido em três seções. Na primeira são apresentados os Perfis Extremos das Condições de LE dos estudantes de Economia, de acordo com os resultados obtidos, via uso do método *GoM*. Na segunda está apresentada a Tipologia propriamente dita, por meio dos Perfis Mistos e de respectivas validações. Na última discute-se as relações evidenciadas pela Tipologia entre o desempenho dos estudantes e o amplo conjunto de variáveis consideradas.

Por fim, no Capítulo 7, apresenta as conclusões além da indicação de futuras pesquisas que podem vir a ser desenvolvidas, na medida em que uma temática nunca se esgota. Sempre haverá novos problemas a serem resolvidos ou necessidades de aperfeiçoamento do que já foi realizado.

---

<sup>3</sup> A Econometria é um campo de estudo da Economia responsável pelo desenvolvimento de métodos estatísticos para estimar e testar relações econômicas.

## 2 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NA PERSPECTIVA DO LETRAMENTO ESTATÍSTICO

A Educação Estatística é uma área de estudo relativamente nova, formalmente reconhecida nos anos de 1990. Sua origem e desenvolvimento relacionam-se com o aumento da importância da Estatística, a qual precisa dar conta de uma sociedade cada vez mais produtora e disseminadora de dados. Fato atual é que os mais diversos tipos de informações originadas de pesquisas, governos, empresas, consumidores etc podem ser (re)produzidas em quantidade e velocidade exponenciais.

Segundo Ridgway (2016, p. 530), essa *“Revolução dos Dados provoca mais reflexões sobre a natureza essencial, tanto da Estatística, quanto da Educação Estatística”*. Fora isso, cada vez mais, a mídia televisiva está fazendo uso intenso e sofisticado desses dados. Basta lembrar do atual cenário de pandemia vivenciado desde o início de 2020. Notou-se uma profusão de dados gerados e analisados, até mesmo “em tempo real”, algumas vezes. De acordo com Ridgway (2016 p. 529) *“novos tipos de dados estão disponíveis (por exemplo, análises semânticas de fluxos do Twitter), e (...) podem ser acessados e explorados de novas maneiras”*. A Estatística, enquanto a Ciência dos Dados, auxilia na compreensão dessas informações, por meio do resumo descritivo, análise gráfica, processo inferencial, dentre outros. Entretanto, apenas o instrumental técnico-matemático não é suficiente para uma leitura consciente das informações geradas.

Tais informações, apesar de embalsamadas por gráficos, tabelas e p-valores, podem passar uma falsa ideia de cientificidade, isenção ou até mesmo veracidade. Consoante Cazorla e Castro (2008), o público, em geral, não possui a confiança, nem as ferramentas necessárias para analisar as informações divulgadas. Apesar de saberem o suficiente para desconfiar de alguns números vistos ou ouvidos, em sua maioria, encontram-se indefesos.

Desse modo, a Educação Estatística preocupa-se com os caminhos pedagógicos necessários para permitir a utilização da Estatística, enquanto instrumento para a compreensão crítica das informações produzidas. Assim, estuda-se a Estatística sob a articulação de duas perspectivas: a científica, como ferramenta de investigação multidisciplinar; e a didática, como campo de investigação, tanto para a aprendizagem escolar, como a de profissionais e usuários, em geral.

Em sintonia com isso, Cazorla, Katoaka e Silva (2010) definem:

A Educação Estatística é uma nova área de pesquisa que tem como objetivo estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem estatística, o que envolve os aspectos cognitivos e afetivos do ensino-aprendizagem, além da epistemologia dos conceitos estatísticos e o desenvolvimento de métodos e materiais de ensino [...] (CAZORLA, KATAOKA e SILVA, 2010, p.22).

Batanero (2001) esclarece que a natureza da Estatística é diferente da matemática. A autora exemplifica, afirmando haver controvérsias filosóficas sobre conceitos estatísticos básicos, tais como probabilidade, aleatoriedade, independência ou teste de hipóteses, mas não se pode falar em álgebra ou geometria controversas. Ainda de acordo com a autora, a maior parte dos conceitos estatísticos são simples, do ponto de vista matemático, porém, existem inúmeras dificuldades ligadas à interpretação desses conceitos e sua aplicação em situações práticas.

O imbróglio conceitual apresentado não possui natureza técnica, pois há um nível satisfatório de fundamentação axiomática na Estatística (BATANERO, 2001). Do ponto de vista matemático, qualquer conceito estatístico é determinado por sua definição, independentemente do nível de complexidade. Os problemas filosóficos que a axiomatização não resolve referem-se “às possibilidades de aplicação de conceitos estatísticos e interpretação dos mesmos em diferentes circunstâncias” (Batanero, 2001, p. 19)

Por exemplo, a média aritmética, segundo Carvalho (2011), é um conceito crucial na ciência estatística e com algoritmo de resolução simples. Porém, apesar disso, é comum os usuários limitarem o conceito de média a um valor matemático fixo, não levando em conta seu caráter aleatório, o qual figura na maior parte das aplicações estatísticas (ARAÚJO e MACIEL, 2021).

Por conta disso, nem sempre é possível transpor os princípios do ensino dos conteúdos matemáticos para a Educação Estatística. Guimarães (2014, p. 19) afirma ser necessário “pensar o ensino numa perspectiva de envolver os alunos ativamente no planejamento da pesquisa e na busca de dados reais para responder questões práticas do cotidiano”. E mais: “as dimensões políticas e éticas do uso e possível abuso da Estatística e da Informação Estatística contribuem para as especificidades da Educação Estatística” (Batanero, 2001, p.6)

Dentro do contexto investigativo da Educação Estatística, diferentes frentes de trabalho recebem suporte de outras áreas do conhecimento, como a Didática e a Psicologia. O campo investigativo é bastante amplo. Entretanto, um dos paradigmas

de pesquisa, os quais vêm animando os debates nas últimas décadas é o Letramento Estatístico (LE).

Diversos autores vêm construindo suas respectivas concepções de LE. Partilham, em comum, a necessidade de conferir utilidade ao Conhecimento Estatístico adquirido no ambiente de ensino, com o intuito de entender e “confrontar” as informações emanadas de diversas fontes: mídia, empresas, governo, pesquisas.

## 2.1 O Modelo de Gal (2002)

A partir de seus estudos em Psicologia Cognitiva, Gal (2002) desenvolveu um modelo de LE, o qual estabelece as condições para um cidadão adulto tornar-se letrado estatisticamente. Para Gal et al. (2020, p.377), o LE “*abrange as maneiras pelas quais as pessoas lidam com as demandas matemáticas, quantitativas e estatísticas da vida adulta, e é vista como um importante resultado da escolaridade e como uma habilidade fundamental para todos os adultos*”.

O autor define o LE, a partir de duas principais competências:

- a) competência da pessoa para interpretar e avaliar criticamente a informação estatística, os argumentos relacionados aos dados ou aos fenômenos estocásticos, que podem se apresentar em qualquer contexto e quando relevante;
- b) competência da pessoa para discutir ou comunicar suas reações para tais informações estatísticas, tais como seus entendimentos do significado da informação, suas opiniões sobre as implicações desta informação ou suas considerações acerca da aceitação das conclusões fornecidas. (GAL, 2002, pp. 2-3, tradução nossa<sup>4</sup>)

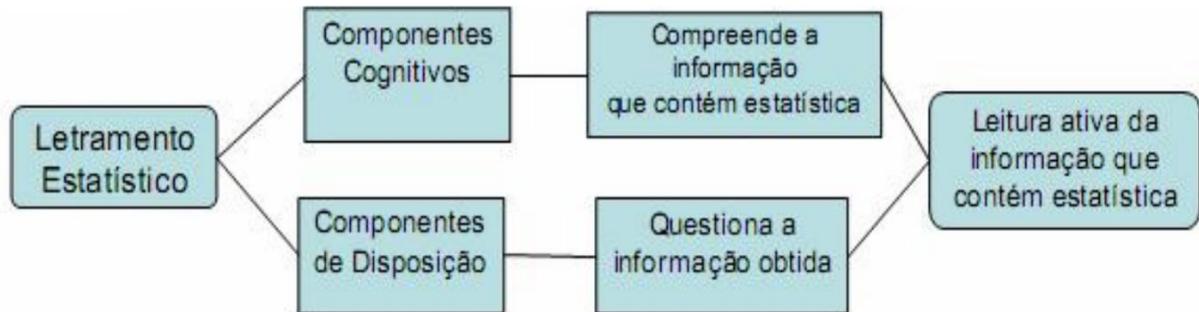
O modelo proposto está sistematizado sob dois componentes interrelacionados, nomeados por: i) Componente Cognitivo e ii) Componente de Disposição. Em síntese, com base em Silva (2007), o primeiro objetiva compreender a informação na qual a estatística está inserida; o segundo, por sua vez, elenca fatores

---

4 a) *people's ability to interpret and critically evaluate statistical information, data-related arguments, or stochastic phenomena, which they may encounter in diverse contexts, and when relevant (b) their ability to discuss or communicate their reactions to such statistical information, such as their understanding of the meaning of the information, their opinions about the implications of this information, or their concerns regarding the acceptability of given conclusions. These capabilities and behaviors do not stand on their own but are founded on several interrelated knowledge bases and dispositions which are discussed in this paper.*

responsáveis pelo questionamento da informação obtida. A reunião desses componentes possibilita uma leitura ativa e consciente da informação (**Figura 2.2**).

**Figura 2.2** - Sistematização do Modelo de LE de Gal (2002)



Fonte: Silva (2007)

Os componentes do modelo são formados pela articulação de diversos elementos. Assim, segundo Gal (2002), o Componente Cognitivo é composto por cinco elementos:

**i) Habilidade de Letramento:** trata a capacidade do indivíduo ler ou escrever informações textuais, além de interpretar as informações oriundas de gráficos e/ou tabelas. Consiste em compreender a informação estatística, a partir de fenômenos e tendências de relevância social e pessoal, tais como: as taxas de criminalidade, indicadores inflacionários, poder de compra do salário; além de transmiti-la com clareza, quando necessário.

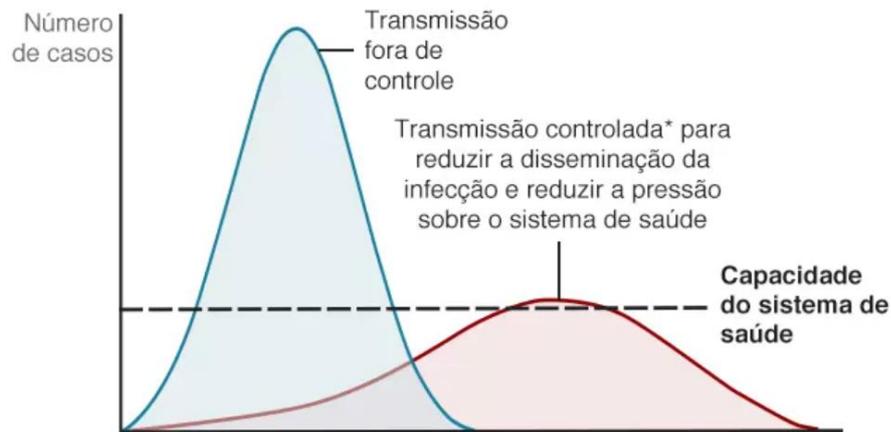
Justifica-se pelo fato de os conceitos estatísticos, em algumas ocasiões, serem transmitidos de maneira subliminar, sutil. Mensagens como: “achatamento da curva de contágio”, “projeção do PIB para o próximo ano” ou “margem de erro da pesquisa” embutem importantes conceitos estatísticos camuflados e, por vezes, negligenciados nas transmissões.

Nessa linha, a Figura 2.3 representa uma notícia veiculada em 13/03/2020, fase inicial da pandemia da Covid-19, intitulada: “Como se achata a curva?” trazendo uma imagem comparativa de dois gráficos, cada um representando, estatisticamente, um

tipo de cenário epidemiológico. Junto a isso, tem-se a representação da capacidade do sistema de saúde por uma linha tracejada paralela ao eixo x<sup>5</sup>.

**Figura 2.3** - Representação de cenários epidemiológicos de contágio

### Como se achata a curva da epidemia?



Fonte: Portal BBC (<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-51850382>)

O conceito de variabilidade é nevrálgico para o entendimento do fenômeno trazido pela notícia. O achatamento da curva significa, do ponto de vista estatístico, o aumento da dispersão do número de casos, ao longo do tempo. No limite, o pico da curva achatada deve ser um número menor ou igual à capacidade do sistema de saúde, que é constante no curto prazo.

Esses conceitos, apesar de importantes para a plena compreensão da notícia, aparecem de forma ilustrativa, sem fórmulas ou definições matemáticas. Dessa forma, segundo Gal (2002), a capacidade interpretativa do leitor, oriunda da Habilidade do Letramento, torna-se importante para a leitura consciente da informação, além de sua correta reprodução, caso fosse necessária.

**ii) conhecimento matemático:** está ligado às habilidades numéricas com os conteúdos matemáticos utilizados na Estatística. Essa necessidade é notória, desde conceitos triviais, como a média aritmética até conteúdos mais sofisticados, tais como a Análise de Regressão. Entretanto, o teórico alerta para o nível de “matematização”

<sup>5</sup> A falta de definição da variável representada no eixo x é um problema que dificulta a correta compreensão do gráfico. No modelo, esse aspecto está associado à Habilidade do Questionamento Crítico, a ser discutida mais adiante.

da Estatística no ambiente de ensino. O uso enfático da matemática pode “perturbar o desenvolvimento da compreensão intuitiva dos principais conceitos estatísticos, os quais, muitas vezes, não possuem representação matemática” (GAL, 2002, p.13).

Como ilustração, cita-se o conceito de p-valor - muito utilizado na Inferência Estatística - porém, ainda pouco compreendido. Pode ser definido, grosso modo, como a probabilidade de se obter, na amostra utilizada, um valor mais extremo que o observado, supondo a veracidade da hipótese nula. Do ponto de vista matemático, é uma medida de probabilidade, a qual obedece a todos os pressupostos e propriedades teóricas. Porém, em termos conceituais, a definição é complexa, tangenciada por diversos conceitos estatísticos.

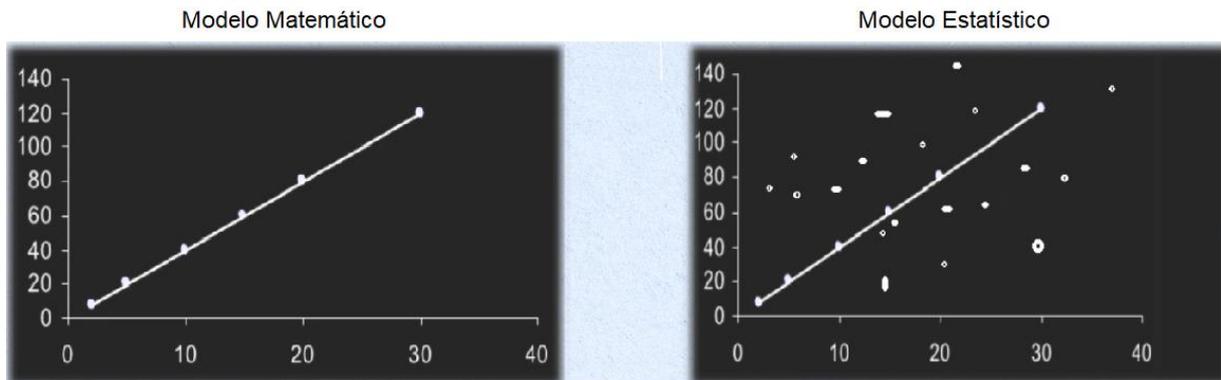
Ainda em relação ao Conhecimento Matemático, o autor argumenta que, em determinados contextos, um número ou expressão pode apresentar sentidos diversos na Matemática e na Estatística. Por exemplo, uma função linear assume diferentes perspectivas, a depender se figura em um modelo matemático ou num modelo estatístico (**Figura 2.4**).

Assim, no caso matemático, funções como  $y=3x+1$  conseguem explicar totalmente a relação entre as variáveis. O vínculo entre elas é exato, determinístico; exaurido pela forma matemática. Para cada valor da variável independente (x) existe um único valor correspondente de y. E mais: para cada aumento unitário de x, o valor de y é aumentado, exatamente, em três unidades.

Já em um modelo estatístico, limitações de ordem operacional e fenomênica, impedem a obtenção de um relacionamento exato entre as variáveis, bem como previsões infalíveis de y, para cada x. Em verdade, para cada valor de x, tem-se um conjunto de possíveis valores para a variável dependente (y), os quais são representados por uma distribuição de probabilidades.

Por conta disso, em termos estatísticos, a relação entre “x” e “y” é estocástica. Portanto, a especificação correta da função linear segue a forma:  $Y = 3x+1+e$ , em que “e” – chamado de erro aleatório - reúne todas as informações não enquadradas no modelo sobre Y.

**Figura 2.4** - Modelo Matemático versus Modelo Estatístico



Fonte: Elaboração Própria

**iii) conhecimento estatístico:** este elemento agrega os conteúdos estatísticos básicos necessários para o LE. São tomados como básicos, não pela facilidade de entendimento ou aplicação, mas por serem fundamentais para a compreensão das informações.

Nessa perspectiva, Gal propõe uma estrutura de organização hierárquica desses conteúdos em cinco capacidades:

- (i) perceber porque os dados são necessários e como podem ser produzidos;
- (ii) familiaridade com conceitos e ideias básicos relacionados à estatística descritiva;
- (iii) intimidade com conceitos e ideias básicas relacionados às apresentações gráficas e tabulares;
- (iv) compreender noções básicas de probabilidade;
- (v) entender como o processo inferencial é alcançado. (GAL, 2002, p. 10, tradução nossa <sup>6</sup>).

A primeira Capacidade - “Perceber porque os dados são necessários e como podem ser produzidos” – remete a necessidade do cidadão conhecer a origem dos dados apresentados em determinada informação, além da consciência, quanto à forma de produção dos dados. Para Gal, esse conhecimento (informal) facilita o entendimento das questões específicas sobre determinado assunto. Afirma, ainda, que essa é a capacidade mínima necessária para compreender os dados (brutos) que originam determinada informação. É justificada, pois, na maior parte das vezes, esses valores não estão acessíveis ao leitor, mas, sim, reduzidos por meio de tabelas, gráficos ou expressões matemáticas.

---

6 (i) *understand why data is needed and how it can be produced* (ii) *familiarity with basic concepts and ideas related to descriptive statistics*; (iii) *familiarity with basic concepts and ideas related to graphical and tabular presentations*; (iv) *understand the basics of probability*; (v) *understand how the inferential process is achieved*.

A Capacidade 2 - "Familiaridade com conceitos e ideias básicas relacionadas à área da Estatística Descritiva". A respeito disso, Gal (2002) chama atenção para a necessidade de compreensão em conteúdos básicos, como porcentagem e medidas de tendência central (média, mediana e moda). Esses conteúdos são frequentemente explorados na veiculação de informações. Quase tudo é um número médio ou uma porcentagem. Desse modo, o domínio conceitual dessa Capacidade propicia condições para compreender os mais diversos tipos de notícias/informações.

Além disso, Gal (2002, 2019) confia que as habilidades com os conteúdos da análise descritiva previnem que o leitor caia em armadilhas e simulacros de notícias verdadeiras. A exemplo, exhibe-se a manchete de uma reportagem, a qual é reproduzida em uma Rede Social ( Figura 2.5). Nela, um usuário da rede culpa um tributo estadual – o ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) – pelo aumento do preço da gasolina.

**Figura 2.5** - Reportagem sobre aumento da gasolina no Brasil



Fonte: Reprodução de tela de uma publicação no Facebook Publicado em <https://br.financas.yahoo.com/news/e-enganoso-afirmar-que-icms-e-o-responsavel-pela-alta-no-preco-dos-combustiveis>

Em sua postagem, o dito usuário responsabilizou os governos estaduais pelo aumento no preço da gasolina praticado no Brasil, utilizando dados sobre o aumento do volume total das arrecadações estaduais relativo ao ICMS ter batido valor recorde

da série histórica iniciada em 1999, apenas nos quatro primeiros meses de 2022. Todavia, seu posicionamento, e a própria reportagem, omitem um detalhe fundamental: o cálculo do ICMS é uma alíquota percentual fixa sobre o preço do combustível. E mais: essa alíquota não sofre reajustes há algum tempo, até a data da notícia. Ora, se a base de tributação (preço da gasolina) aumenta, o valor arrecado com o ICMS subirá, mas isso não significa, necessariamente, que a alíquota subiu. O argumento do internauta é, portanto, é falacioso.

O autor introduziu também a Capacidade 3: “Familiaridade com conceitos e ideias básicas relacionadas para as apresentações tabulares e gráficas”. Os gráficos e tabelas são importantes ferramentas estatísticas capazes de transmitir uma informação sobre qualquer volume de dados. Assim, o domínio dessa capacidade é muito útil para compreender a divulgação das informações, sob qualquer contexto: pesquisa científica, propagandas, planejamentos empresariais, análises financeiras, discursos políticos, dentre muitos outros.

Nesse sentido, o teórico ressalta algumas habilidades subjacentes a intimidade com essas ferramentas: i) compreender tabelas com diferentes níveis de complexidade; ii) conhecer sobre as diferentes tipologias gráficas; e iii) capacidade de ir além das informações expostas, interpretando e tecendo conclusões.

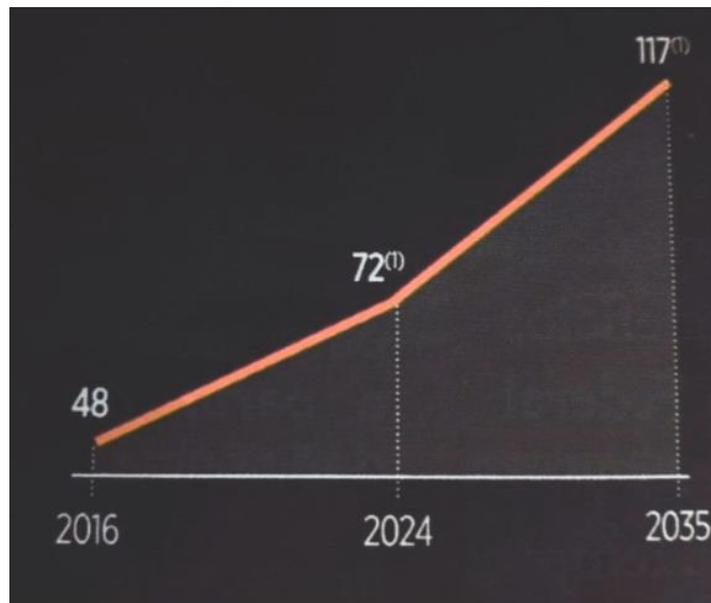
Santos e Abranches (2019) indicam um maior nível de vulnerabilidade para os dados expostos em gráficos, do que para os postos em tabelas, dado o apelo visual contido nos gráficos. Os autores justificam: “*gráficos são ferramentas menos analíticas que as tabelas. Sua função é passar uma impressão visual mais geral, rápida e agradável do fenômeno estudado, daí que sejam mais passíveis de sofrer exageros e distorções*” (SANTOS E ABRANCHES, 2019. p. 215).

Cavalcanti e Guimarães (2019) ressaltam que, no ambiente de ensino, as escalas gráficas representam um importante obstáculo na aprendizagem dos estudantes. Não por acaso, um dos pontos comumente explorados em gráficos tendenciosos são as escalas enviesadas, notadamente sem o valor zero no eixo das ordenadas (y) ou intervalos diferentes sendo comparados.

Nesse aspecto, Santos e Abranches (2019) exibem um gráfico de uma reportagem da Revista Exame - edição de junho de 2017 (**Figura 2.6**). No gráfico apresentado, existem sérios problemas metodológicos: i) omissão do eixo y; ii) falta de proporção na distância entre o zero e 48 se comparado a 48 e 72; e iii) omissão do zero. Os autores advertem que essas incongruências podem acarretar problemas de

interpretação do gráfico, pois “na ausência total da escala e do zero, tomar o menor valor da série de dados como referência pode causar problemas (...), pois, o ponto 48 não está distante a 48 unidades do eixo das abscissas.

**Figura 2.6** - Estimativa da produção/importação diária de gás natural no Brasil



Fonte: Revista Exame, ed. 1139, apud Santos e Abranches (2019, p. 207)

Nem sempre esse tipo de problema ocorre com a intenção de manipular os dados. Em alguns casos, é possível haver omissão do valor zero, ou de outros elementos, motivada apenas por aspectos de legibilidade ou adequação de espaço físico para veiculação. Mas, de qualquer forma, as consequências ocasionam

distorções na percepção sobre a variabilidade dos dados. Assim, o LE torna-se importante, tanto para os leitores, quanto para os produtores da informação.

A Capacidade 4 (“Compreender noções básicas de Probabilidade”) está relacionada com situações, nas quais não há domínio (total) sobre a certeza de sua ocorrência. São conhecidas/estudadas apenas as estimativas de probabilidades associadas a essas situações (eventos). Em linhas gerais, essas estimativas podem ser obtidas a partir de aspectos subjetivos ou serem derivadas de complexos modelos matemáticos/probabilísticos.

Independente do modo como as estimativas de probabilidade são calculadas, Gal (2002) adverte a necessidade de todo cidadão adulto compreender as várias maneiras pelas quais essas estimativas são apresentadas – números decimais, fração ou porcentagem; além dos conceitos relativos à aleatoriedade, riscos e grau de precisão.

No tocante ao ensino da Probabilidade, Gal (2005, 2012) recomenda a apresentação desse tipo de conteúdo já no início da escolarização do cidadão, respeitando os níveis de maturidade intelectual, em cada etapa de ensino. Para o adulto, deve haver familiaridade com as diferentes formas de cálculo da probabilidade de um evento, para que, desta maneira, seja possível a realização de afirmações e comunicações probabilísticas sobre as situações aleatórias.

Adicionalmente, o teórico menciona a importância de o adulto entender, ou pelo menos intuir – sobre o nível de variabilidade dos fenômenos probabilísticos. Como caso ilustrativo, cita-se o cenário do mercado financeiro. É de amplo conhecimento o alto grau de variabilidade dos fenômenos financeiros. Riscos e retornos são ditados por imbricamentos complexos entre diversos tipos de expectativas, nem sempre tão racionais.

Em uma reportagem veiculada no Portal Mais, no início de 2022, um profissional do mercado financeiro tenta prever o desempenho da Bolsa de Valores brasileira ao longo do ano de 2022 (**Figura 2.7**). É difícil para esses profissionais trabalharem suas análises/expectativas sobre um valor exato, dado o nível de variabilidade desse mercado. O que se faz, tipicamente, é projeção de cenários

(extremos). No título da reportagem, o especialista prevê o desempenho da Bolsa entre 89 mil pontos<sup>7</sup> (pior cenário) e 120 mil pontos (melhor cenário).

**Figura 2.7** - Previsão sobre o desempenho da Bolsa de Valores brasileira, em 2022

Economia

## **Ibovespa pode despencar aos 89 mil pontos em 2022 com as incertezas eleitorais, prevê estrategista**

O cenário mais positivo para o índice é perto dos 120 mil pontos

Fonte: <https://maisretorno.com/portal/ibovespa-pode-cair-89-mil-pontos-2022-incertezas-eleitorais>

Nesse caso, com base no LE, o leitor deve estar ciente do baixo grau de precisão desse tipo de estudo. Quanto maior for o nível de heterogeneidade do fenômeno analisado, maior a limitação dos modelos (subjetivos ou matemáticos) em prever o comportamento futuro. Ademais, fica claro um possível grau de parcialidade do veículo de comunicação, ao destacar - com letras garrafais - o valor estimado para o cenário negativo. Há, com isso, a percepção de que esse seria o cenário mais provável de ocorrência. Logo, segundo Gal (2005, 2019), resultados probabilísticos – financeiros ou não – devem ser elaborados e interpretados com criticidade e cautela.

Finalmente, tem-se a Capacidade 5 – “entender como o processo inferencial é alcançado”. Sabe-se que a maior parte das informações/estudos veiculados são oriundos de amostras, a partir das quais infere-se alguma característica válida para uma população de interesse. Nesse sentido, a Capacidade 5 está relacionada com a compreensão de todo o processo de produção das informações, principalmente, o modo como as conclusões dos resultados é realizado.

Um conceito fundamental para compreensão do processo inferencial é o de amostra. Segundo Batanero (2001, p. 26), *“esta ideia é muito importante, pois todo o nosso conhecimento e juízo sobre o mundo ou sobre as pessoas estão baseados em*

---

<sup>7</sup> O Ibovespa é o indicador mais importante do mercado brasileiro de ações. Ele é projetado de forma a resumir em um só número o comportamento geral das principais ações negociadas, facilitando o acompanhamento e a divulgação da rentabilidade média dessas ações. Para isso, é definida uma carteira teórica de ações, composta pelas empresas que representaram a maior parte do volume financeiro negociado na Bolsa. Na metodologia atual, cada ponto dessa carteira corresponde a R\$1,00. Quanto maior o número de pontos, maior a valorização média das ações que compõem a carteira teórica do indicador.

*amostragem*”. Todavia, ainda de acordo com a referida autora, esse conceito carrega, em si, duas características contraditórias: representatividade e variabilidade.

De um lado, a representatividade aponta para o nível de semelhança das características amostrais com a população da qual a amostra foi extraída. Por outro lado, a variabilidade indica que uma amostra pode (deve) ser diferente da outra, por conta da aleatoriedade presente no processo de obtenção dos dados. Assim, a amostra deve ser encarada como “*um modelo para explicar a realidade e entender a natureza estatística das conclusões em cada caso particular* (BATANERO, 2001, p. 26).

Nesse aspecto, Gal (2002) destaca a importância do cidadão perceber os erros presentes no processo inferencial. A conclusão estatística de uma pesquisa – eleitoral, financeira, mercadológica, medicinal não é exata, mas probabilística, pois advém de uma amostra. Todavia, o adulto deve ter a consciência de que esses erros podem ser controlados. O autor ainda destaca outros pontos de atenção, tais como: i) tamanho da amostra; ii) qualidade do processo de amostragem; e iii) possível ocorrência de amostras tendenciosas.

Com relação a isso, cita-se a divulgação de uma pesquisa de opinião realizada pelo Programa “Os Pingos nos Is”, da Rádio Jovem Pan, em 30/12/2020 (**Figura 2.8**). A pesquisa perguntou: “O MEC (Ministério da Educação) está certo em vetar a exigência do passaporte da vacina nas universidades federais?” O resultado da enquete – originado de uma amostra com 4.570 ouvintes – revelou que 96,7% dos pesquisados foram favoráveis ao veto do MEC.

**Figura 2.8** - Pesquisa de Opinião do Programa Os Pingo nos IS



Fonte: <https://jovempan.com.br/programas/os-pingos-nos-is/enquete-os-pingos-nos-is-o-mec-esta-certo-em-vetar-a-exigencia-do-passaporte-da-vacina-nas-universidades-federais.html>

Os apresentadores do Programa anunciam, com base no resultado da Pesquisa, que “a maioria esmagadora dos brasileiros aprovam a decisão do governo”. Porém, é negligenciado nesse argumento que o resultado da Pesquisa está restrito à opinião dos ouvintes do programa, os quais não refletem, necessariamente, as características/posicionamento da população brasileira. Portanto, os apresentadores sustentam seus argumentos em uma amostra tendenciosa.

Nesse contexto, Gal (2002, p.7) alerta: “*algumas mensagens podem ser criadas para convencer o leitor ou ouvinte a adotar um ponto de vista específico ou rejeitar outro, e, portanto, usar argumentos unilaterais ou apresentar informação seletiva*”.

Após a apresentação da lista de conteúdos estatísticos básicos exigidos para o LE, Gal (2002) indica que essa lista não é exaustiva, tão pouco universal. Dessa forma, os conteúdos “*não podem ser discutidos em termos absolutos, pois dependem do nível desejado de letramento estatístico (...) e dos contextos culturais*” (GAL, 2002, p. 7). Por exemplo, o nível de conhecimento estatístico demandado de um Economista

pode ser dispensável para a maioria dos cidadãos. Por isso, a extensão e nível de complexidade dependerá das motivações e objetivos pessoais de cada adulto.

**iv) conhecimento de contexto:** está relacionado ao contexto no qual a informação estatística foi formulada. De acordo com Gal (2002), a interpretação adequada da mensagem por adultos depende de sua capacidade em colocar mensagens em um contexto, conduzindo à reflexão crítica dos dados. Isso nada mais é do que estar familiarizado e integrado com as informações de um determinado ambiente.

Esse elemento é compreendido como representante da fonte (segura) da informação. Conhecer o contexto defende o usuário de interpretações distorcidas e, principalmente, da veiculação de análises direcionadas, parciais. Nesse sentido, é importante a utilização de dados reais na transposição pedagógica do LE em sala de aula. É vital para se obter um processo de ensino que seja “autêntico e considere a forma e por que os dados foram produzidos ou recolhidos, numa análise contextual do problema (Fernandes, 2020, p. 60).

Entretanto, nessa perspectiva educacional, Gal (2019) ressalta a importância de os dados estarem imersos em um “contexto autêntico”. Os dados reais são válidos, não por sua essência verdadeira, mas por representarem um contexto sensível ao estudante. Por exemplo, se em uma aula de Estatística, voltada aos estudantes de Economia, o professor trabalha com a análise de dados biológicos, tem-se dados reais, no sentido da descrição fenomênica. No entanto, “o contexto não é autêntico e não serve como uma fonte sensível para uma verdadeira ‘necessidade de saber’” (GAL, 2019, p.4).

**v) questionamento crítico (competência para elaborar questões):** faz referência às indagações acerca da informação recebida, sob diversos aspectos. Justifica-se pela condição de vulnerabilidade a que os dados/informações estão expostos. (Dis)simular, distorcer, direcionar ou omitir são algumas das possibilidades de *contaminação* existentes. Podem ocorrer em várias situações, como em debates políticos, pesquisas científicas, anúncios comerciais, dentre outros. Por isso, o consumidor letrado da informação deve questionar alguns fatos, tais como: representatividade da amostra utilizada; aspectos temporais da pesquisa; indicadores de variabilidade, dentre outros. Nessa linha, segundo Perin e Campos (2022, p.9), essa habilidade se coaduna a uma espécie de “crítica epistemológica”, a qual se

manifesta “quando o cidadão contesta um cálculo estatístico feito por outrem, ou questiona a origem dos dados, o seu processo de obtenção, a utilização de um conceito estatístico em um contexto particular etc”. Todavia, os aludidos autores reforçam que o desenvolvimento dessa habilidade depende de uma sólida argumentação relacionada aos conhecimentos específicos de determinado contexto posto em debate, tipicamente abrangendo a Matemática e/ou a Estatística. Assim, segundo Fernandes (2020, p.60) a ausência de questionamento crítico pode acarretar “dificuldades para realizar inferências, bem como elencar e sugerir interpretações que favoreçam o processo de tomada de decisão, com base nos dados e informações, ou até mesmo identificar possíveis equívocos”.

A

**Figura 2.9**, utilizada por Santos e Abranches (2019), ilustra um caso de distorção de dados, ocorrido no período de segundo turno da campanha eleitoral para presidência do Brasil, no ano de 2014. No gráfico elaborado pelo Comitê do então candidato, Aécio Neves, o resultado de uma pesquisa eleitoral é manipulado pelo uso de barras desproporcionais, as quais potencializam a vantagem percentual do referido candidato. Além disso, nota-se a escala de cores vivas utilizadas para o resultado de Aécio, em contraste com as cores neutras, na coluna da adversária.

Santos e Abranches (2019) destacam que essas distorções estão imersas em parcialidade e possuem consequências de natureza ética e técnica:

Esse tipo de recurso, repleto de parcialidade em sua natureza, é comumente utilizado quando o comitê eleitoral de um dos candidatos envolvidos na eleição é o responsável pela construção do gráfico (...). Naturalmente que, no campo ético, a publicação de um gráfico advindo de uma fonte destituída de neutralidade acaba contribuindo para a propagação desse tipo de distorção dos fatos, ao mesmo passo que, no campo técnico, a diferença entre as larguras observadas fere um princípio de veracidade no gráfico (SANTOS E ABRANCHES, 2019, p.205).

**Figura 2.9** - Pesquisa de intenção de votos para o cargo de presidente da República – Brasil, 2014



Fonte: Santos e Abranches (2019)

Santos e Abranches (2019) alertam ainda para outros problemas de ordem metodológica no gráfico contido na Figura 2.9, os quais afetam a sua correta compreensão: i) ausência do eixo vertical; ii) não utilização de escalas; e iii) omissão de linhas de grade). Segundo os autores, a falta desses elementos básicos “impossibilitam a criação de parâmetros sistemáticos de comparação entre as duas colunas, “forçando”, por assim dizer, o leitor a acreditar na informação visual trazida pelo gráfico” (SANTOS E ABRANCHES, 2019, p. 206).

Gal (2002) destaca a importância da postura inquisidora e o senso crítico do cidadão perante qualquer tipo de informação estatística, ainda que isso nem sempre seja uma tarefa trivial. O teórico adverte: “os criadores de mensagens podem ter diversos objetivos em termos dos fatos presumidos, imagens, ou conclusões que visam criar ou incutir na mente do leitor (GAL, 2002, p.7). E mais: “mensagens dirigidas aos cidadãos em geral podem ser moldadas por agendas políticas, comerciais ou outras” (GAL, 2002, p. 15).

O Componente Disposicional (ou afetivo), por sua vez, agrega elementos responsáveis por impor ao adulto uma postura ativa, eximindo-o da posição de mero consumidor da informação. Esse Componente é utilizado pelo autor para agregar três

elementos (conceitos) subjetivamente relacionados, porém, distintos: i) crenças; ii) atitudes; e iii) postura crítica.

Gal (2002,2019) considerou as Crenças como opiniões ou ideias individuais, acerca dos mais variados temas ou sobre si mesmo, como, por exemplo: “as estatísticas oficiais fornecidas pela China não são confiáveis”; “estudos realizados por cientistas americanos ou europeus são as melhores”; “pesquisas eleitorais servem apenas para influenciar voto nos candidatos mais bem posicionados” ou ainda: “não gosto muito de matemática” ou “estatística é muito difícil”. O desenvolvimento desse elemento é maturado pelo tempo e pelo contexto cultural no qual o sujeito está inserido. Segundo o autor, a Crença possui pouca flexibilidade, sendo menos suscetível às possíveis mudanças do ambiente externo.

Nesse passo, vale a pena citar o estudo de Cavalcanti e Guimarães (2018), o qual evidenciou que alunos de 5º e 7º ano, quando incentivados a confrontar sobre suas hipóteses, baseadas em crenças, e dados estatísticos apresentados em tabelas e/ou gráficos mudaram suas concepções. Isso é importante, pois apesar de ser fundamental considerar esses elementos no ensino estatístico, nota-se sua fluidez.

As atitudes, por sua vez, são os reflexos emocionais do sujeito, os quais desenvolvem-se por meio da dualidade positivo/negativo. Podem ser expressas por sentimentos, em relação a objetos, ações ou temas, tais como: i) gosto/não gosto de Estatística; ii) acredito/não acredito em dados oficiais. Desta feita, consoante o teórico, as atitudes figuram no Modelo como sentimentos estáveis e intensos, os quais dependem da compreensão gradual de respostas emocionais, positivas ou negativas, ao longo da vida do sujeito.

Prosseguindo-se com o Componente Disposicional, tem-se a Postura Crítica. Para Gal (2002), esse elemento é derivado do comportamento questionador do adulto letrado. É a capacidade de questionamento diante da informação. Para isso, o cidadão deve desenvolver uma visão positiva de si mesmo como sujeito capaz de raciocinar estatisticamente e probabilisticamente, além de expressar vontade e interesse para ‘pensar estatisticamente’, em determinadas situações. Por fim, para a manutenção de uma postura crítica (ativa), é importante a realização de análises e argumentos próprios, frente à informação estatística, independentemente de seu nível de idoneidade.

Por conta do alto nível de imbricamento colocado pelo autor para esses elementos, há uma dificuldade teórico-metodológica em separá-los razoavelmente.

Por conta disso, neste Trabalho, esses elementos serão tomados em conjunto, representando, assim, um único bloco de competência/habilidade estatística para o Letramento. Serão referenciados, daqui pra frente, por “Elementos de Disposição”.

Isso posto, evidencia-se que os Elementos de Disposição carregam, entre si, um caráter subjetivo/emocional mais forte, que o observado nos elementos do Componente Cognitivo – com traços mais técnicos. Apesar do imbricamento prático entre esses dois componentes, Bollis (2001) destaca um ponto de tensão entre esses Componentes, destacando que os Elementos de Disposição são mais responsáveis pela tomada de decisões equivocadas, por conta de seu intenso caráter subjetivo.

“os elementos (...) são de caráter pessoal (...) e podem entrar em conflito entre eles, pois aquilo que temos como o certo, as convicções adquiridas através das crenças e experiências anteriores, pode influenciar nossa postura crítica a respeito de determinado assunto. É comum recebermos uma informação a respeito de um assunto qualquer e já termos nossos conceitos pré-estabelecidos em relação a ele; isso cria uma barreira para aceitarmos o novo, de analisarmos o que aquilo pode nos trazer de útil (BOLLIS, 2001, p.6)

Nessa esteira, cita-se como exemplo, o conjunto de crenças e convicções de um determinado grupo de pessoas chamado de “terraplanistas”, os quais apareceram com maior evidência, na Pandemia da Covid-19. Entre outras coisas, acreditam que o planeta Terra é plano, sem possibilidade de realizar movimentos rotativos. Estático! Afirmam, ainda, que a Lei da Gravidade é só mais um cálculo matemático criado por Isaac Newton e comparam os cientistas à astronautas da NASA (**Figura 2.10**).

**Figura 2.10** - Página da internet de um grupo terraplanista brasileiro



Home Quem somos Videos Experimentos Entrevistas Antartida Perguntas Frequentes Contato

## Na busca da verdade **A terra é plana**

Somos um grupo de pessoas que busca a verdade sobre a história e origem da raça humana.

Estudamos a Terra Plana, algo que para muitos é visto como um assunto ultrapassado em pleno século onde vivemos, porém com a tecnologia atual podemos verificar por vários experimentos a possibilidade de estar-mos vivendo sobre uma superfície estática e não global ou em movimento como muitos de nós pensamos. Mas e sobre a lei da Gravidade? Para nós é apenas mais um cálculo matemático criado por Isaac Newton, mais um Maçom. Assim como outros astronautas da Nasa.

Fonte: <https://terraplanista.com/quem-somos/>

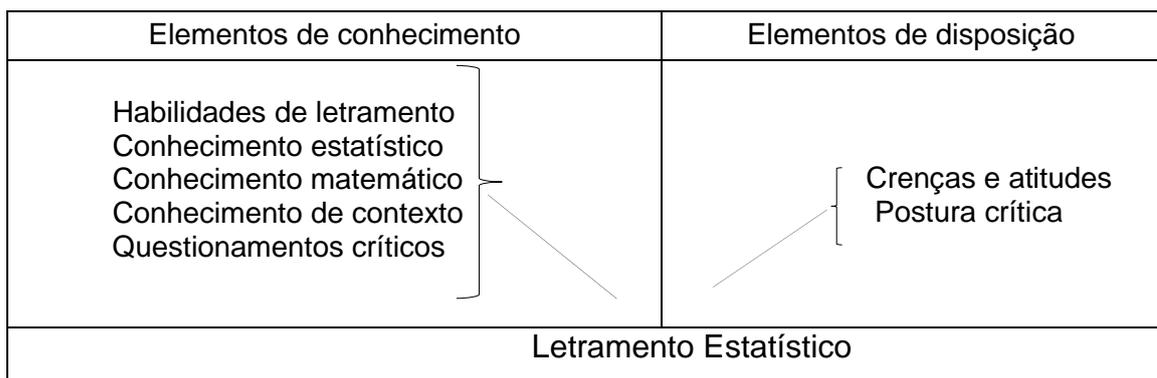
Essas pessoas vão de encontro aos estudos e pesquisas, repetidamente confirmados, por observações e experimentos de mais de dois milênios. São evidências construídas, desde os tempos da Grécia Antiga, passando por cientistas, como: Kleper, Newton e Einstein. Assim, quase toda a ciência conhecida, até então, deixaria de fazer sentido, caso a Terra não fosse redonda.

Na concepção do LE de Gal (2002), os terraplanistas sobrepõem seus elementos disposicionais, em detrimento do contexto real dos fatos; dos conhecimentos/evidências técnicas contrários às suas crenças. Discussões ideológicas à parte, a ciência possui diversas provas irrefutáveis acerca do formato esférico da Terra e dos movimentos de rotação e translação. Mas, nenhuma evidência científica parece ser capaz de modificar as crenças do grupo, em relação ao formato do planeta e outros assuntos subjacentes.

A despeito disso, Gal et al. (2020) alertam que os Elementos Disposicionais não devem ser vistos apenas pelo seu lado potencial negativo. Disposições positivas ou alta eficácia são fundamentais para o engajamento do adulto em sua trilha de aprendizagem estatística. Em síntese, os elementos disposicionais – intimamente ligados às questões afetivas – são importantes, na Educação Estatística dos adultos, na medida em que “podem afetar(...) na vontade de chegar à porta da sala de aula, na persistência e realização real. Além disso, (...) podem ter impacto nas atividades e práticas didáticas de Letramento, além das paredes da sala de aula” (GAL, 2020, p. 386)

Diante de toda a exposição realizada, todos os elementos do modelo formulado por Gal (2002) são sistematizados na **Figura 2.11**. Vale ressaltar, porém, que a separação realizada entre os Componente do modelo possui finalidade meramente didática. Na prática, o LE é obtido pelo acionamento conjunto de todos os elementos, não havendo hierarquia entre eles.

**Figura 2.11** - Modelo do Letramento Estatístico de Gal (2002)



Fonte: Gal (2002, p. 4)

Em discussão recente, Gal et al. (2020) chamam atenção para a necessidade de fomentação da criticidade estatística nas discussões financeiras, na medida em que esse tipo de informação avança sobre a sociedade, nos mais diversos tipos de contexto.

A criticidade (...) é essencial (...) em questões financeiras, tais como reações às mudanças nos benefícios sociais, aumento de despesas domésticas vitais como fornecimento de energia e o monitoramento de ambientes numerados. Relações de poder de gênero na gestão do dinheiro é outra questão (...), na qual uma lente crítica pode ser útil (GAL et al., 2020, p.386).

Nesse cenário, os referidos autores estabelecem a utilidade das habilidades de LE e alguns “domínios específicos da vida adulta”, dentre eles, o chamado “domínio digital”. Esse domínio está se tornando cada vez mais importante ao lado da alfabetização digital, em tempos de aumento da exposição pública ao *big data* e o intenso uso de algoritmos (GAL et al.. 2020).

De acordo com Ridgway (2016), o termo *big data* refere-se a uma variedade de fontes e conjuntos de dados que têm uma série de características em comum: i) coleta em tempo real; ii) grande volume; iii) exigem armazenamento e gerenciamento específicos; e iv) variância de sinal muito alta (em grande parte das vezes associada com altos níveis de ruído).

O autor exemplifica os seguintes casos: dados de sensores (por exemplo, estações meteorológicas), dados transacionais (por exemplo, de telefones celulares e supermercado) e dados “raspados” de páginas da Web (por exemplo, ao usar mudanças de preços em vários sites para avaliar a inflação de determinado produto).

Por conta disso, Ridgway (2016) argumenta ser preciso reequilibrar o currículo estatístico. A utilização do *big data* e a maior disponibilidade de dados (especialmente por conta da política dos “dados abertos”) aliado às práticas de LE em sala de aula podem ajudar no ensino de conceitos estatísticos fundamentais, tais como o viés amostral e causalidade.

Porém, grande parte do currículo estatístico, em muitos países, está estruturado em conteúdos propostos há quase 100 anos atrás. Dessa forma, “*existe a necessidade de ampliar a gama de modelos que é ensinado, e discutir a natureza da modelagem e formas de validar modelos (...) discursos sobre evidências e políticas devem ser centrais no currículo estatístico*” (RIDGWAY, 2016, p. 529).

Nessas condições, as perspectivas de Educação Estatística precisam ser (re)adaptadas. A base de habilidades exigidas de professores e alunos deve ser ampliada, com o objetivo de incluir a utilização e análise do *big data*. Por conta disso, os “*educadores devem colocar menos ênfase em amostras pequenas e modelos lineares e mais ênfase em amostras grandes, multivariadas, além da descrição e visualização de dados*” (RIDGWAY, 2016, p. 528).

## 3 A ESTATÍSTICA NOS CURSOS DE ECONOMIA: CONTEXTOS E APRENDIZAGEM

### 3.1 O papel da Estatística para a Ciência Econômica

A trajetória de desenvolvimento da Economia tem sofrido profundas mudanças, desde a oficialização de seu surgimento, em 1776, com os trabalhos do filósofo britânico Adam Smith.

As rebuscadas teorias estereotipadas do século XVIII começam a ceder espaço para a “matematização” dos fenômenos econômicos, especialmente com os relacionados à precificação dos bens. Esse movimento se inicia em meados do século XIX, com a chamada Revolução Marginalista<sup>8</sup>. O marginalismo abriu caminho para uma nova estrutura epistemológica dentro da Ciência Econômica.

Nessa fase, o cálculo diferencial, em conjunto com a análise gráfica, passa a figurar como suporte metodológico principal para compreender e explicar as dinâmicas microeconômicas, as relações entre as empresas e os consumidores. O ponto alto presente nas discussões foi derivado da proposição matemática dos conceitos de Utilidade e Utilidade Marginal. Vale a pena uma breve explanação sobre esses conceitos, dada suas importâncias para os esforços de quantificação da Ciência Econômica.

Em apressada síntese, os teóricos partiram do pressuposto de que a Utilidade ( $U$ ) propiciada por um bem e a quantidade ( $Q$ ) consumida poderia ser mensurada por uma função matemática, na forma  $U = f(Q)$ . A partir disso, a satisfação trazida pelo consumo de uma unidade adicional seria obtida pelo cálculo da primeira derivada da função  $U$ , originando o conceito de Utilidade Marginal ( $U_{mg}$ ).

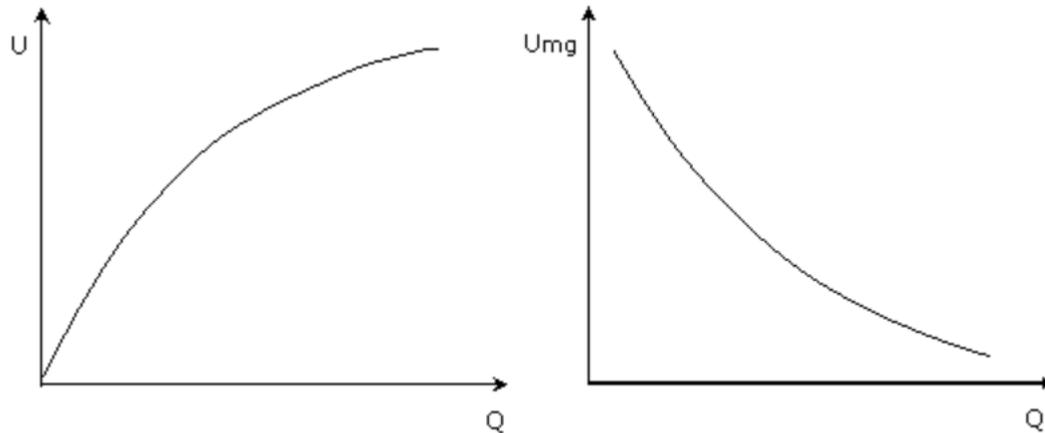
Como exemplo prático desses conceitos, é como se o prazer consumido por determinado bem – chocolate, por exemplo – pudesse ser quantificado. Nisso, quanto mais chocolates fossem consumidos, maior a quantidade de utilidade trazida pelo consumo. Entretanto, o último pedaço de chocolate não traz o mesmo prazer da

---

<sup>8</sup> Revolução Marginalista é o nome que se deu ao surgimento, independente e (quase) simultâneo, por volta de 1870, de uma série de contribuições teóricas que fundamentariam uma nova abordagem da (Micro)economia - o marginalismo. Isso originou o surgimento de duas correntes de pensamento econômico: a escola neoclássica e a escola de economia austríaca. Para maiores detalhes, consultar Hunt e Sherman (2012).

primeira mordida. Assim, “a Utilidade (U) de um bem cresce, quando se consome maiores quantidades dele, mas seu incremento ( $U_{mg}$ ) é cada vez menor (**Figura 3.12**).

**Figura 3.12** - Representação gráfica da Utilidade e da Utilidade Marginal



Fonte: Elaboração Própria

Então, em termos matemáticos, a quantidade que maximiza a utilidade do consumidor é obtida quando  $U_{mg} = 0$  (ponto de saciedade). Nesse aspecto, os consumidores valoram o bem, não pelo todo, mas pelo consumo adicional. A partir do instrumental matemático, esse aspecto, já colocado, teoricamente, desde os tempos de Adam Smith - ganhou agora um caráter “científico”.

Apesar disso, a limitada disponibilidade de dados e a ausência de suporte computacional para análises mais “experimentais”, impediram maiores avanços metodológicos na Economia. O debate restringiu-se muito mais na eloquência e criatividade matemáticas dos marginalistas do que pela capacidade de investigação empírica dos problemas econômicos.

Por volta da primeira metade do século XX esse cenário passa por novas mudanças. Os métodos estatísticos começam a penetrar na Ciência Econômica, com a (difícil) missão metodológica de investigar o poder de explicação/previsão das relações matemáticas construídas para diversas relações econômicas. O instrumental estatístico foi, particularmente, importante, pois propiciou aos economistas do século XX “formas de descobrir sobre o mundo que não estavam disponíveis para seus antepassados do século XIX” (MORGAN, 1992, p.8).

Com os avanços computacionais, experimentados a partir de meados do século XX, e o conseqüente aumento na produção/disseminação de dados, aumenta a

sinergia entre a Ciência Econômica e a Estatística<sup>9</sup>. Sem hipérbole, é perto do impossível estudar, atualmente, qualquer fenômeno econômico sem o suporte de alguma ferramenta estatística.

Por exemplo, a partir de 1940, o crescimento econômico de todos os países do mundo passa a ser balizado por uma estimativa média de riqueza, conhecida por Produto Interno Bruto (PIB); a mensuração e acompanhamento do poder de compra do cidadão advém do conceito estatístico de números-índices; dentre muitos outros. Mas, não restam dúvidas, sobre o papel dos modelos de regressão como um dos principais suportes metodológicos da Economia.

A Análise de Regressão foi originalmente proposta por Galton (1890) para testar relações entre variáveis associadas a fenômenos experimentais, os quais podem ser diretamente medidos e observados. Em linhas gerais, essa análise propõe uma função matemática (linear ou não) que descreva, da melhor maneira possível, a relação entre as variáveis. Segundo o referido autor, a Regressão seria válida apenas para explicar relações entre variáveis biológicas.

Porém, mais à frente, Pearson (1903) apresentou a possibilidade de estender essa técnica para um contexto de aplicação mais amplo, desde ciências biológicas, comportamentais, ambientais, sociais e econômicas. Surge, então o paradigma do “Homem Médio”, por meio do qual obtém-se um parâmetro social para previsibilidade sobre o comportamento e características da maioria dos indivíduos que compõe uma sociedade.

Desde então, os Modelos de Regressão figuram como uma das principais ferramentas estatísticas para análise e previsão de variáveis relacionadas aos mais diversos tipos de ciências. Entretanto, no caso da Economia, a importância desses modelos vai além dos limites metodológicos, constituindo um campo de pesquisa relativamente autônomo chamado de Econometria<sup>10,11</sup>.

---

9 A contribuição da Estatística para a resolução dos problemas econômicos começa bem antes do século XX. Sabe-se que as origens das práticas estatísticas remontam à antiguidade, motivada por problemas de contagem populacional e arrecadação de tributos. Inclusive, a própria origem da palavra estatística é frequentemente atribuída a um economista chamado Gottfried Achenwall (1719-1772), que a interpretou como “aquilo que está relacionado ao Estado”.

10 A maior parte dos economistas consideram que a Econometria se estabeleceu como um campo de pesquisa da Economia com a criação da *Econometric Society*, em 1930. Atualmente, essa instituição fomenta uma intensa agenda de pesquisas e debates em torno da proposição e desenvolvimento de técnicas econométricas.

11 No Brasil, o marco institucional da Econometria foi a criação da Sociedade Brasileira de Econometria, em 1979.

Segundo Wooldridge (2019, p.2), a Econometria é “baseada no desenvolvimento de métodos estatísticos para estimar relações econômicas, testar teorias, avaliar e implementar políticas de governo e de negócios”. É relevante em praticamente todo o escopo de estudo da Economia, no qual se tenha uma teoria a ser investigada e dados disponíveis.

Adaptar esses métodos para lidar com o trabalho empírico da Economia tem colocado a Econometria como um campo de estudo bastante complexo e em constante mutação. Até os anos de 1960, os esforços metodológicos eram realizados por meio de complicadas expressões analíticas do cálculo diferencial.

Nas décadas de 70 e 80, notabilizaram-se as equações diferenciais e o uso de otimização numérica. Além disso, foi proposto pela primeira vez a Análise de Séries Temporais com os trabalhos seminais de Box e Jenkins (1970). A partir dos anos 1990, o uso da simulação computacional tem melhorado diversas aplicações econométricas.

Recentemente, a inclusão da influência da dependência espacial na estimativa dos parâmetros dos modelos, bem como a integração com algumas técnicas do *Machine Learning* têm propiciado avanços teóricos-metodológicos importantes.

A necessidade de o desenvolvimento da Econometria ter sido apartado da Estatística é justificada pela natureza dos dados econômicos. Esses dados não são do tipo experimentais, ou seja, não podem ser acumulados por meio de experimentos controlados. Por exemplo, é impossível colocar alguma quantidade de inflação em um tubo de ensaio para reagir com um outro tanto de taxa de juros e relatar as conclusões!

Resta ao economista, portanto, apenas a observação retrospectiva. Esse tipo de situação opõe-se ao verificado para dados experimentais – os quais serviram (servem) de suporte para o desenvolvimento da maior parte da Ciência Estatística.

Assim, o viés social das variáveis econômicas impõe algumas dificuldades no processo de estimação dos modelos. A Economia é uma ciência eminentemente social, humana. A maior parte dos seus fenômenos estão assentados sobre complexos imbricamentos comportamentais. Dessa forma, o poder de explicação e/ou previsibilidade ofertados pela Econometria sofrem sérias limitações. O que dizer sobre as previsões acerca do câmbio, propagada por economistas ao redor mundo?

Críticas com relação a isso são corriqueiras e permeiam a história, desde os primórdios da Econometria. Em 1939, o “pai” da macroeconomia moderna, descreveu a Econometria como “uma alquimia, uma tentativa de transformar o metal básico dos

dados imprecisos no ouro puro de uma verdadeira estimativa de parâmetros” KEYNES (1939, p. 155).

Valavanis (1959) foi um pouco mais enfático, com esta clássica metáfora:

A teoria econométrica é como uma receita francesa balanceada de forma esquisita, explicando exatamente quantas vezes se deve misturar o molho, quantas pitadas de pimenta devem ser incluídas e por quantos milissegundos a massa deve ser cozida a exatos 245°C de temperatura. Mas quando o cozinheiro estatístico passa para a matéria-prima, ele não consegue achar sementes de fruta de cactos, de modo que substitui por gomos de laranja; onde a receita pede maisena, ele usa trigo; e ele substitui azeite por óleo, ovos de tartaruga por bolas de pingue-pongue e, para o Chalifougnac safra de 1883, uma lata de terebentina (VALAVANIS, 1959, p.83).

Celeumas à parte, neste trabalho, Econometria e Estatística serão tratadas sob a mesma perspectiva, pois o foco aqui não reside num estudo epistemológico dos métodos estatísticos desenvolvidos pela Economia, mas sim no processo de ensino e aprendizagem da Estatística. Assim, não serão feitas distinções entre Estatística e Econometria, exceto alguns casos em que seja estritamente necessário algum tipo de diferenciação.

Isso posto, a próxima seção realiza um panorama sobre como vem ocorrendo a aprendizagem estatística nos cursos de Economia. Antes, vale ressaltar que, devido à importância dos Modelos de Regressão para o estudo econômico, é natural que a maior parte das investigações se debruce sobre os problemas de aprendizagem desse conteúdo<sup>12</sup>. Entretanto, pela sua complexidade, isso acaba tangenciando outros temas, tais como distribuição amostral, testes de hipóteses e intervalos de confiança, o tripé da Inferência Clássica.

---

<sup>12</sup> No âmbito dos cursos de Economia, a Análise de Regressão é tratada em uma disciplina específica, geralmente ofertada no final do curso. Não por acaso, essa disciplina chama-se Econometria.

### 3.2 Aprendizagem estatística nos cursos de Economia: como vão as coisas?

A Estatística Moderna<sup>13</sup> está presente nos currículos de grande parte dos cursos do Ensino Superior ao redor do mundo, com diferentes níveis de complexidade. A maior inserção científica da Estatística nas diversas ciências justifica parte desse cenário, o qual inicia-se com maior vigor a partir da primeira metade do século XX, com a propagação das contribuições de Ronald Fisher.

Esse quadro originou preocupações institucionais com o ensino da Estatística, notadamente nos Estados Unidos. Assim, a ASA (*American Statistics Association*) – fundada em 1839 como entidade para suporte estatístico governamental, criou, em 1948, a comissão de Educação do ISI (*International Statistical Institute*).

O ISI passou a organizar conferências internacionais sobre o ensino da Estatística, denominadas ICOTS (*International Conference on Teaching Statistics*), realizadas a cada quatro anos, desde 1982 e em vigor até o presente momento. A partir de 1986, a ICOTS dedica uma seção voltada para discussão da Educação Estatística na área de Economia e Negócios. Em algumas edições, dedicou-se tratamento específico para trabalhos na área de Econometria.

Em 1991, foi criada, como uma seção de Educação do ISI, a IASE (*International Association for Statistical Education*), objetivando promover a melhoria da Educação Estatística em escala mundial. A IASE é reconhecida, atualmente, como uma organização internacional da Educação Estatística.

Quanto aos estudos acerca do processo de ensino da Estatística nos cursos de Economia, a tarefa não é trivial. A importância da Estatística para o desenvolvimento da Ciência Econômica reúne aspectos contraditórios no cenário de aprendizagem dos estudantes. De um lado, o desenvolvimento das pesquisas econométricas carrega um grande potencial de melhoria para o trabalho empírico da Ciência Econômica. Por outro, a aprendizagem/ensino dessas técnicas em sala de aula torna-se uma tarefa complexa, diante da rápida evolução e aumento da demanda de habilidades matemáticas/computacionais.

---

13 Estatística Moderna é um termo utilizado para designar a sistematização da Estatística, na forma como se conhece nos dias atuais. Esse processo inicia-se na primeira metade do século XX e reflete, principalmente, as importantes contribuições de Ronald Fisher. Assim, em termos curriculares, a Estatística Moderna insere-se sob a forma de três grandes blocos de conteúdo, nem sempre tratados conjuntamente nos cursos superiores: Análise Descritiva, Probabilidade e Inferência Estatística.

Nesse cenário, são muitas as dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos estudantes de Economia, em todo o mundo. Esse quadro já vem sendo analisado desde os anos de 1980, a partir dos trabalhos seminais de Sowe (1983). O autor já levantava nessa época a ausência de uma aprendizagem significativa para os estudantes de economia norte-americanos. O conhecimento não é retido, para além das avaliações durante o curso. Falta esforço do professor em demonstrar a utilidade da Estatística e também maior clareza dos conteúdos expostos nos livros-textos.

Segundo Machado e Silva (2002) esse ponto de tensão também é verificado nos cursos de Economia de Portugal e na maior parte dos cursos europeus e norte-americanos. Os autores apontam quatro principais razões para esse quadro: i) os custos de alteração dos programas das disciplinas; ii) a necessidade de constante atualização do corpo docente; iii) a falta de manuais adequados; e iv) tendência para a redução da carga horária dos cursos.

O ensino/aprendizagem dos Modelos de Regressão é um dos principais obstáculos no âmbito dos cursos de Economia. Ao terem contato com esses conteúdos, os graduandos já cursaram disciplinas ligadas à matemática, além de todo o escopo da Estatística Moderna (Análise Descritiva, Probabilidade e Inferência). Entretanto, Kennedy (2009) alerta que, contrariamente ao pensamento dos professores, ao final do curso, os estudantes ainda não compreendem os conceitos estatísticos básicos relacionados aos Modelos de Regressão.

Batanero et al.. (2017) reconhecem a dificuldade de ensino da Regressão, pois o processo de aprendizagem está baseado na compreensão simultânea de múltiplos conceitos estatísticos. Os autores destacam, principalmente: i) distribuição bidimensional das variáveis; ii) dependência/independência funcional iii) covariância e correlação; iv) regressão; v) variável dependente e independente; v) modelo e modelo linear; vi) bondade de ajuste e vii) coeficiente de determinação.

Em pesquisas com cursos de Economia norte-americanos, Becker e Greene (2001) narraram que as aplicações com conjunto de dados nas aulas, raramente, estão baseadas em eventos relatados em jornais financeiros, revistas de negócios ou periódicos acadêmicos em Economia, ou seja, não há contexto real. Concluem que “essas aplicações parecem ser situações inventadas com dados inventados, tal como ocorre em livros didáticos, os quais são característicos do ensino do giz e da fala,

métodos predominantes em todo o currículo de graduação em economia” (BECKER e GREENE, 2001, p. 2).

Kennedy (2009) destaca, ainda, que o ensino estatístico nos cursos de Economia norte-americanos baseia-se na mecânica de estimação de modelos e aplicação de testes de hipóteses, e não nos fundamentos do trabalho aplicado, que incluem: i) articulação do problema; ii) limpeza dos dados e iii) especificação do modelo. “Resumindo, o ensino é orientado para a técnica, e não para o problema” (KENNEDY, 2009, p. 386).

Mas quais seriam os motivos para isso acontecer? Ainda consoante Kennedy (2009), existiriam duas causas principais: i) ensinar estatística é mais fácil sem os dados; e ii) os professores ensinam o que eles gostam de ensinar e o que eles sabem como ensinar, e não o que os alunos precisam.

Nos moldes argumentativos de Angrist e Pischke (2017), trabalhar com exemplos reais seria muito mais útil e prático do que insistir na matemática subjacente às Regressões. Aulas contendo aplicação com dados reais são certamente mais propensas a serem retidas do que equações abstratas. Investir em técnicas auxiliares de visualização de dados poderia ser ainda mais eficaz, de acordo com esses autores. Batanero et al.. (2017) também constaram a carência de utilização de dados reais no ensino dos modelos de regressão, ainda que não exatamente nos cursos superiores de Economia.

Millones (2013) investigou a aprendizagem de estudantes de Economia peruanos sobre Assimetria Estatística – “*objeto matemático básico da Estatística Descritiva*” (MILLONES, 2013, p.12). A autora concluiu que a maior parte dos alunos investigados possuíam dificuldade com conceito e interpretação da Assimetria Estatística, no contexto da distribuição de probabilidade de uma variável aleatória, bem como em um conjunto de dados reais ou simulados.

Fora isso, o referido estudo detectou ainda defasagem em conhecimentos prévios de conteúdos importantes para o estudo da Assimetria (frequência, distribuição de frequência, intervalos equidistantes, medidas de tendência central e dispersão).

Foram relatadas, ainda, fragilidades no ensino estatístico nos cursos de Economia da África, em específico nos localizados em Angola<sup>14</sup>. Nesse contexto, Chiquete (2014) relaciona a falta de base matemática/estatísticas dos estudantes de Economia e a ausência de laboratórios de informática com o baixo nível de aprendizagem demonstrado pelos estudantes angolanos.

Em um estudo recente com estudantes chineses de Economia, Agyeman, Sampene, Zhiqiang, Li e Wiredu (2021) constaram que os alunos reconhecem a importância da Estatística para sua formação. Entretanto, a maior parte deles não se sente segura, quanto aos conhecimentos matemáticos e computacionais exigidos, além da falta de compreensão dos conceitos ligados à própria Economia. Além disso, os autores observaram elevados níveis de ansiedade e falta de motivação entre os graduandos de Economia.

Para Arkes (2019), os conteúdos estatísticos/econométricos nos cursos de Economia dos EUA são ensinados com um rigor teórico exagerado, como se os estudantes fossem defender uma tese de doutorado. Mas poucos o farão, de fato. Em verdade, segundo dados oficiais de fluxos de matrículas levantados pelo autor, por ano, menos de 0,2% dos estudantes receberão o título de Ph.D em teoria econométrica.

Antes de prosseguir, porém, é importante ressaltar que não se negligência, aqui, a importância da compreensão dos conteúdos matemáticos. Pelo contrário. Inclusive, como já foi discutido no Capítulo 1, o Conhecimento Matemático é uma das habilidades de LE proposta por Gal (2002). Sabe-se, ainda, que alguns conteúdos estatísticos mais avançados exigem algum nível de abstração e dependem de fundamentos matemáticos sólidos.

Talvez, por isso mesmo, certas dificuldades em Estatística apresentadas pelos estudantes de Economia estejam relacionadas também às lacunas no conhecimento matemático. Na verdade, o problema parece estar no foco dado à matemática nas salas de aula. Apesar da importância declarada, entende-se que os conceitos estatísticos utilizam a matemática numa perspectiva de método, como um (o) caminho para a concretude conceitual. Assim, é mais importante, em termos de aprendizagem,

---

<sup>14</sup> Angola é um dos principais centros de estudos e pesquisas econométricas da África. Segundo Pires (2014), esse processo de desenvolvimento da Econometria angolana iniciou-se a partir do ano de 2002, com o fim da guerra civil no País.

compreender o conceito estatístico *per se* e sua importância na tomada de decisão do que a metodologia matemática envolvida.

Nessa linha de análise, tem-se que

a matemática de alto nível (cálculo e álgebra linear) e as provas demonstrativas são desnecessárias e roubam tempo para o avanço do professor rumo ao mais importante: os conceitos. Nessa visão, “a matemática não ajuda a entender o que acontece quando se mantém outros fatores constantes em um Modelo de Regressão; e não auxilia no reconhecimento das armadilhas e fontes de preconceito” (ARKES, 2019, p. 9)

Para evidenciar a argumentação da importância do conceito, toma-se como exemplo o conteúdo do Teste de Hipóteses (TH), importante por reunir, praticamente, toda a base conceitual da Inferência Estatística: amostragem, variabilidade e distribuições probabilísticas de estimadores. Em geral, o TH investiga se um resultado amostral é capaz de sustentar, ou não, determinada hipótese populacional. No caso de um TH para a média  $\mu$  de uma população, parte-se da hipótese de que essa média seja dada por um determinado valor  $\mu_0$ .

A partir disso, colhe-se uma amostra aleatória da população e observa-se seu valor médio aleatório. A grande questão é: se  $\mu_0$  é a verdadeira média populacional, o valor obtido na amostra deve, de algum modo, refletir essa condição, mas com alguma probabilidade de erro, pois o valor amostral não é fixo.

Existe um algoritmo responsável pelo cálculo da chamada “Estatística de Teste (Z)”, a qual será responsável por uma medida da plausibilidade de que o valor obtido na amostra seja oriundo de uma população que possua média  $\mu_0$ . matematicamente, o cálculo de Z é obtido pela diferença entre a média amostral e a populacional ( $\mu_0$ ) relativizada por uma medida de variabilidade do processo amostral de obtenção da média amostral:

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

Após esse cálculo, a tomada de decisão sobre o desconhecido valor de  $\mu$  segue uma “Regra Probabilística de Decisão”. Do ponto de vista estritamente numérico, matemático, essa regra visa apenas verificar se o valor de Z está compreendido dentro de um possível intervalo de valores, para os quais o valor  $\mu_0$  seria o verdadeiro valor populacional. Caso positivo, não haveria evidências suficientes para rejeitar a hipótese pré-estabelecida como verdadeira.

Em termos de aprendizagem, um estudante de Economia pode compreender facilmente esse algoritmo e, por conseguinte, ser capaz de solucionar qualquer problema de TH, em termos matemáticos. Porém, caso o raciocínio esteja calcado somente no algoritmo, pode haver dificuldades em entender que, tanto  $Z$ , como a própria média amostral possuem algum grau de variabilidade por terem origens amostrais e que a decisão a ser tomada nunca será exata; estará sempre cercada por alguma probabilidade de erro.

Isso posto, mesmo a operação para o cálculo de  $Z$  ser acessível a um nível matemático elementar, isso não implica, necessariamente, no entendimento conceitual do TH. Esse entendimento deriva da compreensão sobre os conceitos de amostragem, variabilidade e distribuições probabilísticas. Segundo Garfield et al. (2015), compreender como esses conceitos se articulam é o cerne da aprendizagem estatística, em todos os níveis de ensino.

De acordo com Becker e Grene (2001), com relação ao TH, tanto os estudantes de Economia, como os das demais Ciências Sociais (basicamente, Administração e Contabilidade) possuem dificuldade com os conceitos de Erro Tipo I e Erro Tipo II, além da aplicação da significância estatística. Há, segundo os autores, uma preocupação com a precisão do resultado estatístico (significância), negligenciando-se a magnitude dos efeitos sugeridos.

Nessa esteira, os autores notaram nos estudantes um bom nível de compreensão sobre o papel do acaso na obtenção de uma dada amostra. Porém, expuseram a dificuldade dos graduandos em entender que as estatísticas calculadas a partir de tal amostra (média, variância, desvio padrão...) são igualmente derivadas do acaso, cujos valores podem ser representados em um histograma de modo a produzir a distribuição amostral da estatística.

As características dos manuais de Estatística utilizados nos cursos de Economia, ao redor do mundo, parecem refletir (ou serem a causa) do tipo de ensino ofertado nesses cursos. Em uma análise sobre os livros didáticos de Econometria utilizados por estudantes norte-americanos, Kennedy (2009) relatou o seguinte:

Constantemente, diz-se a respeito dos livros-texto (...) que seus leitores acabam se perdendo, como em uma floresta. Isso é inevitável. A terminologia e as técnicas que devem ser ensinadas não permitem que o texto forneça sentido intuitivo sobre “do que se trata?” e “como isso se encaixa?”. Todos os livros carecem dessa visão geral. Isso

não é por falta de tentativa. A maioria dos livros possui excelentes passagens contendo as ideias e interpretações relevantes. (...), mas não causam impacto nos alunos. Por quê? Porque essas ideias e interpretações estão partidas, (...) misturadas com os detalhes técnicos. Em sua luta para acompanhar a notação e descobrir esses detalhes técnicos, os alunos perdem a visão geral tão essencial para um conhecimento real desses detalhes. (KENNEDY, 2009, p4)

Kassens (2019) vai ao encontro das conclusões obtidas por Kennedy (2009). Assim, a autora caracterizou a aprendizagem estatística dos graduandos em Economia, a partir da abstração matemática, em detrimento da compreensão dos principais conceitos estatísticos relacionados com os conteúdos.

Desse modo, ainda com base na autora, após formados, os acadêmicos de Economia entram no mercado de trabalho com dificuldades de entender e resolver os diversos problemas práticos demandados pelas empresas. Esse quadro é consequência, dentre outros fatores, da “falta de equilíbrio, ou assimetria, na educação econométrica, entre teoria e prática” (KASSENS, 2019, p. 2).

Nessa linha, Galícia (2018) também aponta para a falta de preparo dos estudantes espanhóis de Economia para as demandas de trabalho contemporâneas. Essas demandas incluem habilidades computacionais e estatísticas com dados cada vez mais volumosos e rápidos, o *Big Data*. Os programas de ensino de Estatística nos cursos insistem com um currículo engessado, não condizente com as tendências mais recentes nos mais diversos tipos de negócios.

Os estudantes de Economia não possuem preparação para o raciocínio estatístico e nem para a elaboração de relatórios técnicos. Desse modo, deve haver um esforço para atualizar os programas nas Faculdades de Economia para incluir algumas habilidades estatísticas avançadas em seus currículos, de modo que seus alunos estejam mais preparados para o mercado de trabalho.

Recentemente, Cladera (2021) relatou, a partir da percepção dos docentes, a falta de atitudes positivas dos estudantes espanhóis de Economia, em relação ao conteúdo da Análise de Regressão. A autora conclui que “isso pode ser um problema para aprender e adquirir habilidades econométricas” (CLADERA, 2021, p.1002).

No caso das pesquisas nacionais, notou-se que a maior parte delas estão relacionadas com a aprendizagem de maneira geral, sem preocupações específicas com o aprendizado estatístico. Entretanto, dificuldades na formação quantitativa dos

estudantes já eram apontadas por importantes economistas brasileiros, notadamente entre as décadas de 1950/1960.

À época, Simonsen (1966) indicou que os Economistas saíam das faculdades com consideráveis lacunas de formação. De um modo geral, as defasagens mais frequentes eram, segundo o autor: i) falta de conhecimento básico de matemática e estatística; ii) dificuldade de raciocínio lógico e incompreensão do método científico; e iii) conhecimento desintegrado de análise econômica.

Decorridos 50 anos, desde os estudos de Simosen (1966), o quadro parece não ter sofrido mudanças significativas. Tanto o é que Silva (2016) relatou inúmeras críticas sobre a qualidade do ensino nos cursos de Economia, em todo o mundo, notadamente após a crise econômica mundial de 2007-2008.

É um ensino, por vezes, teórico, em excesso; sem sintonia com as mudanças políticas, econômicas e sociais vivenciadas pelo mundo, a partir do século XXI. Fora isso, segundo o referido autor, os manuais didáticos persistem em reproduzir pressupostos que já não encontram eco nos novos contextos sociais.

No contexto da aprendizagem Estatística, Pagliarussi (2018) coloca a compreensão da distribuição amostral como um dos grandes desafios enfrentados pelos professores nos cursos brasileiros de Economia. Segundo o autor, os estudantes possuem dificuldade em conceituar a distribuição amostral de um estimador, tal como apontado ainda no início do século XXI, por Becker e Grene (2001).

Em uma perspectiva mais ampla, Oliveira Júnior e Alves (2019) analisaram como são trabalhados os conteúdos de Correlação Linear e Regressão Linear nos dez livros didáticos mais utilizados no Ensino Superior brasileiro. Os autores observaram que grande parte dos manuais oculta a distinção entre dependência funcional e estatística, não deixando claro para o aluno do que se trata. A deficiência se estende quanto à discriminação entre correlação e causalidade. O problema da regressão é comumente tratado nos livros a partir de um diagrama de dispersão. Além disso, os autores constaram baixa porcentagem de tarefas (exercícios/exemplos) com o uso da calculadora.

Diante de todo o relato realizado, percebe-se que, apesar da importância da Estatística para a Ciência Econômica, o cenário de aprendizagem apresenta problemas multifacetados. As fragilidades observadas estão relacionadas com

diversos fatores, destacando-se as limitações dos manuais didáticos utilizados e a falta de um ensino conceitual.

Uma possível repercussão desse cenário, ora relatado, pode ser constatada nos resultados das avaliações de larga escala realizadas pelos estudantes brasileiros de Economia. Essas avaliações estão inseridas no sistema de avaliação da qualidade do ensino superior do Brasil. Esses temas são discutidos na próxima seção.

### **3.3 Avaliação da Educação Superior brasileira**

A preocupação com a qualidade do sistema de ensino superior é relativamente recente, no Brasil. De acordo com Luft (2018), esse movimento foi impulsionado a partir de 1970, com a implantação da política de avaliação dos cursos de pós-graduação elaborada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A importância disso concretizou-se, constitucionalmente, pelo princípio da garantia de qualidade da educação superior, prevista no art. 206, inciso VII da Constituição Federal do Brasil, promulgada em 1988.

Nesse contexto, o processo avaliativo tem ganhado destaque no âmbito das políticas públicas voltadas à educação superior. Após um período de intensos debates nos meios acadêmicos e políticos, os esforços mais significativos concretizaram-se ainda início dos anos de 1990, a partir do Programa de Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras (PAIUB).

O Programa – criado em 1993 - não possuía adesão obrigatória e era formado por três eixos centrais: i) Avaliação Interna; ii) Avaliação Externa e iii) Reavaliação. É consenso que a principal inovação do PAIUB foi pensar a avaliação de forma sistematizada, colocando a IES como foco central do processo. Fora isso, inaugurou o processo de autoavaliação institucional, por meio da criação de comissões de avaliação no interior de cada Instituição.

Assim, de acordo com Barreyro e Rothen (2008, p.958) o PAIUB caracterizou-se como *“uma resposta ao movimento realizado pelas universidades públicas brasileiras, referente ao desafio de implantar um sistema de avaliação institucional [...] centrado na graduação”*. Desse modo, o PAIUB propôs uma concepção formativa e emancipatória para o processo avaliativo da educação superior, tendo o processo de autoavaliação como base do sistema (LUFT, 2019).

Apesar dos avanços obtidos com o PAIUB, sua duração efetiva foi curta, apenas dois anos. As decisões políticas à época protagonizaram, aos poucos, a opção por um processo avaliativo oposto ao PAIUB: com caráter obrigatório, quantitativo e focado no aluno. Surge, então, em 1995, o Exame Nacional dos Cursos (ENC)<sup>15</sup>.

Instituído pela Lei n. 9.131, o ENC – divulgado pelo próprio governo como Provão – consistia em uma prova escrita aplicada, anualmente, aos estudantes concluintes de graduação, em áreas selecionadas pelo MEC. O Exame era composto por questões discursivas ou de múltipla escolha, com base na análise crítica, resolução de problemas e raciocínio lógico. Além disso, eram aplicados questionários para obtenção das percepções do estudante sobre diversas características dos cursos, além de suas respectivas informações socioculturais.

A primeira edição do Provão ocorreu em 1996, englobando, nacionalmente, 616 cursos de graduação, distribuídos em três áreas do conhecimento. A intensa expansão de matrículas e de oferta de cursos no período de vigência do Provão fez com que sua última edição – ocorrida em 2003 – apresentasse números bem mais expressivos: 5.987 cursos, distribuídos em 26 áreas do conhecimento.

No âmbito do ENC, os cursos de Economia foram avaliados pela primeira em 1999; ou seja, há pouco mais de 20 anos. Segundo Brasil (1999, p.1), os objetivos da prova para esses cursos eram:

- a) contribuir para o processo de avaliação do ensino da graduação em Economia; b) apontar alcances e limites do ensino, considerando-se o perfil, habilidades e competências requeridas do economista; c) sinalizar os fundamentos, os princípios e a estrutura que orientam o curso de Economia; d) avaliar as dificuldades, os desafios e as potencialidades das instituições e oferecer um referencial para melhoria da qualidade do ensino; e) relacionar a formação oferecida nos cursos com as necessidades e desafios da Economia e da sociedade contemporânea.

De acordo com o referido documento, o Provão para os cursos de Economia foi elaborado com base nas características do “economista do futuro”. Dentre tantas, uma delas era “sólida formação teórica, histórica e quantitativa”. No tocante às habilidades dos estudantes nos conteúdos de Estatística /Econometria, foram demandadas: i)

---

<sup>15</sup> O ENC era o eixo principal do processo avaliativo, mas já existiam o Censo da Educação Superior (CES) e a Avaliação das Condições de Ensino - ACE.

utilizar formulações estatísticas na análise dos fenômenos econômicos; ii) desenvolver raciocínios logicamente consistentes; e iii) lidar com conceitos teóricos fundamentais da Ciência Econômica;

Em relação aos conteúdos estatísticos/econômicos, foram exigidos:

- i) Estatística Descritiva;
- ii) Números índices;
- iii) Probabilidade.
- iv) Funções e distribuição.
- v) Inferência Estatística.
- vi) Modelos econômicos e econométricos.
- vii) Regressões simples e múltiplas.
- viii) Problemas de análise de regressão.
- ix) Séries Temporais.
- x) Sistema de Equações Simultâneas.

O primeiro Provão de Economia foi aplicado para 9.106 estudantes. O Exame foi composto por 60 questões de múltipla escolha e quatro questões discursivas. As questões relativas aos conteúdos estatísticos representaram 10% do total de questões objetivas. O desempenho geral médio dos estudantes foi de 38,1%, numa escala de 0% a 100%. Já nas questões referentes aos conteúdos estatísticos/econômicos, o percentual médio de acerto foi de apenas 31,5%. Com isso, ficou explícito, ainda nessa fase inicial, sérios problemas com a formação estatística dos estudantes, tal como apontado por Simosen (1966), mais de 30 anos antes.

Algumas explicações para esse cenário podem ser encontradas a partir de alguns dados oriundos do questionário avaliativo das condições de ensino nos cursos de Economia. Desse modo 35% dos estudantes reconheceram, à época, que *“algumas disciplinas estavam mal dimensionadas: muito conteúdo e pouco tempo para seu desenvolvimento”*. Com relação à existência de aulas práticas – notadamente, trabalho empírico com dados – 54% afirmaram que elas raramente ou nunca são oferecidas; enquanto 31,7% acham que estas aulas não são necessárias ao curso de Economia. De maneira geral, os cursos receberam conceito “bom” de pouco mais da metade dos graduandos e regular por 32,6% deles.

Em 2004, durante o governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva, foi instituído o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), por meio

da Lei n. 10.861/04. O SINAES – ainda em vigor – caracteriza-se por um sistema de avaliação global e integrador. Funciona a partir de uma perspectiva multidimensional, calcada sob a articulação de três frentes avaliativas: i) características da IES; ii) perfil dos cursos de graduação; e iii) conhecimentos esperados do estudante, por meio do Exame Nacional do Ensino Médio (Enade), substituto do Provão.

A partir da criação do SINAES, houve a uniformização institucional do processo avaliativo da Educação Superior. Com isso, cabe unicamente ao INEP a elaboração dos instrumentos de avaliação do SINAES, sob as diretrizes da Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior - CONAES. Excetua-se da competência do INEP apenas a avaliação da Pós-Graduação; a cargo da CAPES, desde os anos de 1970.

Luft (2019) destaca a contribuição significativa do SINAES em promover a estruturação das IES/cursos de graduação, além da preocupação curricular e de infraestrutura necessárias às políticas de ensino, pesquisa e extensão. A partir da análise dos resultados obtidos, é possível a criação de diversos indicadores, com o intuito de direcionar as políticas educacionais.<sup>16</sup> No limite, a articulação desses resultados são a base para regulação e supervisão da Educação Superior, no Brasil.

Esses aspectos levantados são importantes, especialmente no contexto brasileiro atual da Educação Superior, marcado pelo intenso processo de privatização do ensino; forte expansão do número de IES/cursos e aumento substancial da modalidade de Educação à Distância (EaD).

No caso dos estudantes de Economia, entre os anos de 2015-2010, observou-se um aumento geral no quantitativo de matrículas. Desse modo, em 2015, havia um estoque de 50.422 estudantes; em 2020, esse número foi de 59.613 discentes, representando um avanço de 18,22%. Esses estudantes estiveram majoritariamente matriculados em cursos de IES públicas, na modalidade de ensino presencial.

Entretanto, em todos os anos do período analisado, as IES públicas experimentaram quedas consistentes no total de matrículas. Por outro lado, as matrículas em instituições privadas (modalidade presencial) também exibiram uma tendência de queda, mas que foi revertida, a partir de 2017 (**Tabela 3.1**).

---

16 Apesar dos esforços em realizar uma avaliação sistêmica, o SINAES não consegue escapar das armadilhas quantitativas dos indicadores. Nesse sentido, Luft (2019) alerta que, embora o Sistema não seja elaborado para a criação de *rankings*, não há como impedir que isso ocorra, após a divulgação e interpretação dos indicadores construídos.

Em paralelo, a expansão da quantidade de estudantes de Economia na modalidade EaD foi expressiva. O aumento percentual no período em análise (2015-2020) foi de quase 700%. Nesse contexto, 2020 – ano de ocorrência da COVID-19 - foi responsável por grande parte desse aumento, pois exibiu um crescimento de matrículas próximo à 60%, quando comparado ao ano de 2019.

Contudo, ainda de acordo com a **Tabela 3.1** a realidade da Educação à Distância nos cursos de Economia é muito diferente nas IES públicas e privadas. Naquelas IES, existe uma notória trajetória de queda no número de estudantes, com risco iminente de não existirem mais alunos matriculados nessa modalidade. Já nas instituições privadas houve seguidos aumentos no quantitativo de estudantes de Economia pertencentes ao EaD. Assim, em 2020, 22% do total de matriculados em cursos de Economia no Brasil eram oriundos da modalidade de ensino à distância; em 2015, esse percentual era de 3%.

**Tabela 3.1** - Estoque de matrículas nos cursos de Economia, por modalidade de ensino e categoria administrativa da IES - Brasil, 2015 – 2020

Modalidade de Ensino / Categoria Administrativa		Ano						Gráfico do Período (*)
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	
EaD	Público	156	118	89	47	12	4	
	Privado	1.365	1.799	3.505	4.862	7.527	12.960	
<b>Total EaD (A)</b>		1.521	1.917	3.594	4.909	7.539	12.964	
		<3%>	<4%>	<7%>	<9%>	<14%>	<22%>	
Presencial	Público	32.224	31.778	31.695	31.200	30.460	28.747	
	Privado	16.677	15.976	16.183	16.304	17.177	17.902	
<b>Total Presencial (B)</b>		48.901	47.754	47.878	47.504	47.637	46.649	
		<97%>	<96%>	<93%>	<91%>	<86%>	<78%>	
<b>Total Geral (A + B)</b>		<b>50.422</b>	<b>49.671</b>	<b>51.472</b>	<b>52.413</b>	<b>55.176</b>	<b>59.613</b>	
		<100%>	<100%>	<100%>	<100%>	<100%>	<100%>	

Fonte: Elaboração Própria, a partir dos dados do INEP. (\*) Os eixos dos gráficos são o Ano (eixo “x”) e o quantitativo de matrículas, por modalidade de ensino/categoria administrativa (eixo “y”). O ponto vermelho destacado representa o valor máximo de cada série.

### 3.4 O Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes

No âmbito do SINAES, o Enade passou a ser o principal instrumento de avaliação acadêmica dos estudantes do ensino superior. O Exame tem o objetivo de verificar o cumprimento dos conteúdos programáticos estabelecidos pelas DNC dos cursos de graduação. Ademais, possibilita compreender as habilidades para ajustamento dos cursos às exigências decorrentes da evolução do conhecimento e suas competências para compreender temas exteriores ao âmbito específico de sua profissão, ligados à realidade brasileira e mundial e a outras áreas do conhecimento” (BRASIL, 2004).

A participação no Exame é de caráter obrigatório. Até 2009 era destinada aos ingressantes e concluintes dos cursos de graduação, buscando medir o “valor agregado” pela IES/curso à formação básica dos estudantes. A escolha dos participantes era determinada por processos de amostragem. Entretanto, hoje a participação dos estudantes ingressantes foi substituída pelos resultados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e o Enade ficou restrita aos concluintes, os quais passaram a ser escolhidos de forma universal e não mais por amostragem. (INEP, 2017).

Segundo Campos (2013), as competências avaliadas pelo Enade não se restringem apenas aos conhecimentos e capacidades do indivíduo, mas na mobilização destes recursos. Desse modo, *“a mobilização de conhecimentos, saberes, processos cognitivos, afetos, habilidades, posturas são utilizadas para a resolução de uma situação-problema – [que representa a questão, propriamente dita] (...). Em cada questão será medida uma habilidade, ou várias ...”* (CAMPOS, 2013, p. 47).

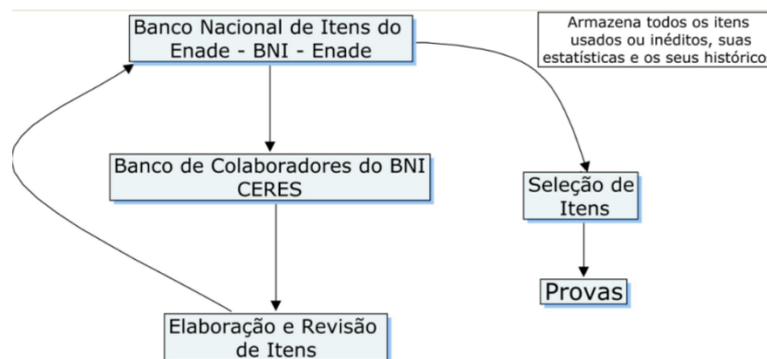
Isso posto, o Exame aborda aspectos multidimensionais transversos ao conhecimento técnico-profissional, moldados pelos fatores socioculturais, políticos e econômicos circunscritos ao estudante. Isso *“enriquece o sistema de avaliação, agregando-lhe elementos de reflexão, ainda que, ao mesmo tempo, ampliando a subjetividade do processo, acrescente dificuldade de análise”* (DIAS SOBRINHO, 2010, p.213).

Dessa forma, o Enade permite uma articulação entre os recursos individuais e de contexto, para além do conteúdo formal curricular. Esse processo é concretizado por meio da elaboração das questões, as quais representam diferentes situações (ou

vivências) profissionais, as quais serão experimentadas pelo estudante em sua carreira (CAMPOS, 2013)

No tocante à elaboração das questões, a partir de 2010, foi criado o Banco Nacional de Itens (BNI). Esse Banco alimenta todas as avaliações de larga escala organizadas pelo INEP, inclusive o Enade. As questões são enviadas e/ou revisadas por docentes de todo o país, por meio de editais de chamada pública. Forma-se, a partir disso, o Cadastro de Elaboradores e Revisadores de Itens da Educação Superior – CERES. Após um processo de validação/revisão, alguns itens são escolhidos e a prova é elaborada (**Figura 3.13**).

**Figura 3.13** - Fluxograma simplificado do processo de elaboração das questões do Enade



Fonte: Campos (2013)

A prova do Enade é constituída de duas partes: i) Formação Geral (FG) e Formação Específica (FE). A nota final do estudante é calculada somando-se as notas das duas formações, atribuindo-se um peso de 25% para a FG e 75% para a FE. O Exame é composto por 40 questões, sendo 10 questões referentes à primeira formação e 30 da segunda, contendo questões discursivas e de múltipla escolha, especificadas da seguinte forma: i) FG: duas discursivas e oito de múltipla escolha; ii) FE: três discursivas e 27 de múltipla escolha. A **Figura 3.14** detalha a composição do Enade e os objetivos de cada parte da prova, segundo Campos (2013)

**Figura 3.14 - Composição do Enade**

1ª parte Formação Geral	2ª parte Componentes específicos
Contém 10 itens: 8 de múltipla escolha e 2 discursivos.	30 itens: 27 de múltipla-escolha e 3 itens discursivos.
Comum a todas as áreas ou cursos superiores de bacharelado, licenciatura e tecnológicos avaliados pelo Enade.	Abrangendo os componentes específicos das áreas ou cursos avaliados pelo Enade.
Os itens da Formação Geral buscam aferir a aquisição de competências, habilidades e conhecimentos essenciais à formação dos estudantes de graduação, abordando situações-problema, estudos de caso, simulações e interpretação de textos, imagens, diagramas, gráficos e tabelas.	Os itens do Componente Específico da prova têm como objetivo básico aferir a aquisição de conhecimentos e competências esperadas para o perfil profissional do curso, em níveis diversificados de complexidade.

Fonte: Campos (2013)

Além da prova, o Enade apresenta outros instrumentos que compõe o processo avaliativo i) questionário de impressões sobre a prova; ii) questionário do estudante e iii) questionário do coordenador de curso. Vale destacar que todas essas informações são obtidas antes da realização da Prova.

O questionário de impressões sobre a prova<sup>17</sup> é constituído por nove perguntas, as quais avaliam a opinião do estudante sobre a prova. São investigados diversos aspectos, desde o grau de dificuldade percebido pelo estudante, até o tempo gasto para resolver as questões.

Além desse questionário, existe o questionário do estudante<sup>18</sup> que é composto por 68 itens, responsáveis por mensurar diversas características estudantis: aspectos demográficos, socioeconômicas, além de suas percepções sobre seu processo formativo. Fora isso, o questionário coleta as percepções dos estudantes sobre diversas características do ambiente acadêmico de ensino, englobando: i) organização didático-pedagógica do curso; ii) qualidade da infraestrutura e instalações físicas da IES; e iii) trabalho docente

17Disponível:<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/Enade>

18Disponível em:  
[https://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/EnadeEnade/questionario\\_estudante/questionario\\_estudante\\_Enade\\_2018.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_superior/EnadeEnade/questionario_estudante/questionario_estudante_Enade_2018.pdf)

Por fim, o questionário do coordenador<sup>19</sup> - composto por 74 itens - permite traçar o perfil dos coordenadores de curso (idade, sexo, formação, tempo de trabalho etc), além de suas percepções sobre o ambiente de ensino. Nesse caso, são utilizados os mesmos itens aplicados aos estudantes. Desse modo, o INEP consegue cruzar as percepções estudantis com as da coordenação dos cursos, a fim de identificar possíveis pontos de divergências/convergências.

### 3.4.1 A Prova dos estudantes de Economia

A última edição da prova do Enade para os estudantes de Economia (Anexo x) ocorreu no dia 25 de novembro de 2018. Essa edição foi aplicada para os estudantes que tinham expectativa de conclusão do curso até julho de 2019 ou com, no mínimo, oitenta por cento da carga horária mínima do currículo do curso concluída até o final das inscrições do Enade.

Nessa edição, foram avaliados estudantes de 26 cursos de graduação. As questões relacionadas com a FG foram compartilhadas entre todos os estudantes, inclusive os de Economia. Já as questões de FE são específicas para cada curso. Por fim, a referida prova teve duração total de quatro horas.

As diretrizes para a elaboração da prova foram definidas pela Portaria INEP nº 440 de 30 de maio de 2018. Nesse documento, o componente da Formação Geral foi pautado pelo perfil de um profissional com os seguintes aspectos:

- I. ético e comprometido com as questões sociais, culturais e ambientais;
- II. humanista e crítico, apoiado em conhecimentos científico, social e cultural, historicamente construídos, que transcendam a área de sua formação;
- III. protagonista do saber, com visão do mundo em sua diversidade para práticas de multiletramentos, voltadas para o exercício da cidadania;
- IV. proativo, solidário, autônomo e consciente na tomada de decisões, considerando o contexto situacional;
- V. colaborativo e propositivo no trabalho em equipes, grupos e redes, atuando com respeito, cooperação, iniciativa e responsabilidade social.

---

<sup>19</sup>Disponível: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/Enade>

Em outro documento (Portaria INEP nº 444, de 30 de maio de 2018) constatam-se as competências consideradas para elaboração das questões do componente de FG:

- I. fazer escolhas éticas e responsabilizar-se por suas consequências;
- II. promover diálogo e práticas de convivência, compartilhando saberes e conhecimentos;
- III. trabalhar em equipe, de forma flexível e colaborativa;
- IV. buscar soluções viáveis e inovadoras na resolução de situações-problema;
- V. organizar, interpretar e sintetizar informações para tomada de decisões;
- VI. planejar e elaborar projetos de ação e intervenção a partir da análise de necessidades, de forma coerente, em contextos diversos;
- VII. compreender as linguagens e suas respectivas variações como expressão das diferentes manifestações étnico-culturais;
- VIII. identificar representações verbais, gráficas e numéricas de um mesmo significado;
- IX. formular e articular argumentos e contra-argumentos consistentes em situações sociocomunicativas; e
- X. ler, interpretar e produzir textos com clareza e coerência

Ainda de acordo com a referida Portaria (em seu art. 7º), as questões do componente FG abordaram as seguintes temáticas: “I) Ética, democracia e cidadania; II) Estado, sociedade e trabalho; III) Educação e Ciência; IV) Cultura e arte; V) Tecnologia e inovação; VI) Meio ambiente: natureza e intervenção humana; VII) Processos de globalização e política internacional; e VIII) Sociodiversidade e multiculturalismo: solidariedade/violência, tolerância/intolerância, inclusão/exclusão, sexualidade, relações de gênero e relações étnico-raciais”.

O Componente FG do Enade/2018 foi composto por dez questões, sendo duas discursivas e oito de múltipla escolha, envolvendo situações problema e estudos de casos. As questões discursivas desse Componente avaliaram aspectos relacionados com a clareza, coerência, coesão, estratégias argumentativas, utilização de vocabulário adequado e correção gramatical do texto. Do total das questões objetivas, apenas uma referiu-se a conteúdos estatístico (INEP, 2018).

Por outro lado, as questões da prova do Enade/2018, no componente de Formação Específica (FE), buscaram avaliar as competências desenvolvidas pelo estudante ao longo do curso. A elaboração dessas questões foi subsidiada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Ciências Econômicas, expressas na Resolução CNE/CES nº 4, de 13 de junho de 2007, além da legislação profissional que regulamenta a profissão do Economista.

Apoiado nisso, o Enade tomou como referência um concluinte com as seguintes características profissionais:

- I. atento às questões econômicas contemporâneas derivadas de uma realidade diversificada, global e em constante transformação;
- II. analítico e crítico na interpretação das questões econômicas de acordo com o contexto histórico, político, social e cultural;  
sensível e reflexivo na adoção da abordagem teórica, histórica e quantitativa para propor soluções para os problemas econômicos;
- III. comprometido com a análise da realidade brasileira; e
- IV. ético, coerente e responsável no tratamento das informações para subsidiar tomadas de decisão

Os conteúdos curriculares exigidos na FE foram os seguintes<sup>20</sup>: “I) Estatística Aplicada à Economia; II) Matemática Aplicada à Economia; III) Econometria; IV) Contabilidade Social; V) Macroeconomia; VI) Microeconomia; VII) Economia Industrial, da Tecnologia e Inovação; VIII) Economia Política; IX) Formação Econômica do Brasil; X) Economia Brasileira Contemporânea; XI) História Econômica Geral; XII) História do Pensamento Econômico; XIII) Economia Internacional; XIV) Economia do Setor Público; XV) Economia Monetária; XVI) Desenvolvimento Socioeconômico; e XVII) Mercados Financeiro e de Capitais”.

Com base nas DNC, no perfil profissional esperado e nos conteúdos exigidos, o componente da FE avaliou o estudante de Economia sob as seguintes habilidades:

- I. analisar os impactos de mudanças institucionais sobre o comportamento e as decisões dos agentes econômicos;
- II. analisar e interpretar a conjuntura econômica e política global e seus impactos sobre a realidade econômica brasileira;

---

<sup>20</sup> Art.7º, Portaria Inep nº 440, de 30 de maio de 2018.

- III. analisar e interpretar o contexto histórico e os condicionantes estruturais das transformações socioeconômicas;
- IV. analisar as inter-relações entre as dimensões local, regional e global dos fenômenos econômicos;
- V. mensurar e avaliar os impactos socioeconômicos e ambientais decorrentes de escolhas públicas e privadas;
- VI. utilizar formulações matemáticas e estatísticas na análise dos fenômenos socioeconômicos;
- VII. utilizar, de forma lógica e consistente, a análise gráfica e quantitativa na tomada de decisões econômicas;
- VIII. elaborar, analisar e avaliar políticas públicas;
- IX. elaborar, analisar e avaliar projetos econômicos e estratégias financeiras; e
- X. construir cenários econômicos para dar suporte a tomadas de decisão.

O componente de FE apresentou 30 questões, distribuídas entre três questões discursivas e 27 questões de múltipla escolha; todas elas envolvendo situações-problema e estudos de caso. A avaliação das questões discursivas foi pautada apenas pela exposição coerente do conteúdo. Do quantitativo de questões objetivas contidas na FE, sete delas (quase 26% do total das questões objetivas) foram referentes a conteúdos estatísticos/econômicos. Na maior parte das vezes, essas questões estiveram baseadas em dados reais, nos mais diferentes contextos socioeconômicos.

Os estudantes dos cursos de Economia já participaram de cinco ciclos avaliativos: 2006, 2009, 2012, 2015 e 2018. Nesse interim, notou-se, historicamente, baixo desempenho médio dos estudantes nas questões de Estatística; tipicamente, mal conseguem 50% de aproveitamento geral

### **3.5 Determinantes do desempenho acadêmico dos estudantes**

A preocupação com os fatores associados ao desempenho escolar é relativamente recente, recebendo maior atenção com a publicação, nos Estados Unidos, de um estudo seminal intitulado *Equality of Educational Opportunity*, conhecido como Relatório Coleman, em 1966. Nesse relatório, Coleman et al.. (1966) apresentam uma descrição detalhada das escolas americanas, contendo informações

sobre o desempenho e as características de mais de meio milhão de alunos e suas escolas.

A grande contribuição de Coleman et al. (1966) foi baseada no levantamento de evidências que apontaram que as diferenças nas escolas possuíam pouca influência sobre o desempenho estudantil, trazendo para o background familiar e as características dos pares um papel de maior destaque. As conclusões desse estudo impulsionam uma série de debates sobre a importância de fatores escolares e de políticas educacionais para o desempenho escolar, culminando em estudos acerca do impacto de fatores intraescolares e extraescolares no desempenho escolar, entre eles, a função de produção educacional.

Em síntese, o modelo da função de produção educacional (Hanushek, 1979) trata as escolas como empresas e o estudante como o produto obtido pelo sistema. Assim, os fatores que interferem no desempenho discente são interpretados à luz da teoria do capital humano, ou seja, o rendimento escolar será resultado do total de investimentos realizados no processo formativo. Desse modo, o modelo de produção educacional fornece uma estrutura conceitual básica, a qual permite estabelecer relações teóricas entre os resultados educacionais e os insumos do próprio estudante, de sua família, das instituições escolares e dos pares.

As pesquisas sobre rendimento escolar são mais frequentes no campo da Educação Básica, com atenção maior para os aspectos institucionais (principalmente instalações físicas e recursos oferecidos). No caso do ensino superior, as análises ainda são escassas, mesmo em nível internacional. No Brasil, a maior parte dos trabalhos sobre o rendimento acadêmico superior utilizam os resultados da prova do Enade como indicador de desempenho. A principal metodologia de análise dessas pesquisas – tanto na educação básica, quanto na superior – é a Análise de Regressão, o que remonta aos estudos seminais de Coleman et al. (1966) e Hanushek (1979).

Nessa linha, Diaz (2007) foi um dos primeiros trabalhos nacionais a incorporar a função de produção educacional no âmbito do ensino superior. Assim, a autora identificou, entre os formandos dos cursos de Administração, de Direito e de Engenharia, que aspectos institucionais, como maior qualificação e melhores condições de trabalho para o corpo docente, e a utilização de atividades de pesquisa como estratégia de ensino e aprendizagem possuíam efeitos positivos no rendimento dos alunos nos exames. A autora concluiu ainda que as atividades de extensão ou

atividades de pesquisa, como iniciação científica, também possui efeito positivo sobre o desempenho do estudante no Enade.

Moreira (2010) investigou a influência das características das IES sobre o desempenho geral no Enade dos concluintes das graduações em Biologia, Engenharia Civil, História e Pedagogia. A autora concluiu que alguns fatores, tais como a percepção discente sobre o trabalho docente e aspectos estruturais das IES, produzem efeitos sobre o desempenho acadêmico. Entretanto, essa influência não se processa de forma homogênea para os estudantes de todas as instituições de ensino superior. Há variações importantes entre a influência dos fatores institucionais para o desempenho de estudantes, conforme o curso e a categoria administrativa da instituição de ensino superior.

A pesquisa de Ferreira (2015) analisou o rendimento dos estudantes de contabilidade no Enade/2012, por meio de variáveis pessoais e institucionais. Os resultados apontaram que as variáveis ao “Nível Aluno” (gênero, estado civil, etnia, renda, bolsa de estudo, forma de ingresso, escolaridade da mãe, etc) são mais importantes para a explicação do rendimento acadêmico do que as variáveis ao “Nível IES” (categoria administrativa, nota de ingressantes (ENEM), percentual de mestres, infraestrutura, organização didático-pedagógica). Nesse sentido, a autora constatou que as características e atitudes dos alunos são responsáveis por 90% do desempenho acadêmico desses estudantes, enquanto apenas 10% ficam a cargo das variáveis institucionais (docente + IES).

Costa (2019) estudou a relação entre o perfil socioeconômico e acadêmico dos discentes de Pedagogia com os seus respectivos rendimentos na Prova do Enade/2017. Nas correlações de perfil socioeconômico e desempenho, os melhores resultados estiveram vinculados à maior escolaridade dos pais, ao maior tempo de dedicação aos estudos, ao recebimento de bolsas (de estudos ou iniciação científica) e ao acesso à IES por meio de algum tipo de Política de Ação Afirmativa. Além disso, os maiores desempenhos no Enade foram de concluintes do curso diurno e modalidade presencial de instituições públicas.

Conforme a apresentação desse breve panorama, a maior parte das pesquisas nacionais sobre desempenho discente focam em cursos com grande estoque de matrículas, tais como Pedagogia, Licenciaturas, Direito, Administração e Contabilidade. Por isso, as análises sobre o rendimento estudantil dos cursos de

Economia são escassas, inclusive em nível internacional; quando aparecem, quase sempre estão associadas a pesquisas com outros cursos da área de negócios.

Nessa linha, Pereira, Machado-Taylor; Araújo e Teixeira (2017) avaliaram a influência do desempenho no Enade dos estudantes de Administração, Contabilidade e Economia sobre a qualidade desses cursos. Os resultados foram apresentados de maneira geral, sem fazer nenhum recorte por curso. Assim, os autores constaram a importância do controle de desempenho dos estudantes para as IES obterem resultados satisfatórios nas políticas de avaliação do ensino superior do Brasil. Entretanto, alertaram para a necessidade de melhoria dos indicadores dos cursos avaliados, devido aos baixos resultados encontrados, excetuando-se o item infraestrutura, o qual apresentou nota 3,35, numa escala entre 1 e 5.

Em outro trabalho, Tomás, Silveira e Albuquerque (2020) investigaram a relação entre características do corpo discente e das IES sobre a percepção dos estudantes, quanto à dificuldade da prova do Enade. A hipótese levantada pelos autores era que essa percepção de dificuldade variava de acordo com características individuais do estudante, (sexo, raça e condições socioeconômicas) e as características das IES. Foram analisados os dados referentes os estudantes de Administração, Direito, Economia e Psicologia, na edição de 2015. A partir disso, os autores concluíram que características individuais são importantes para a percepção de dificuldade da prova e somente o percentual de professores com título de doutorado foi significativo dentre as variáveis das IES.

Em relação às pesquisas internacionais, recentemente, Castro e Mamami (2021) investigaram a influência da tutoria docente sobre o desempenho acadêmico de estudantes dos cursos de Contabilidade, Administração e Economia da Universidade Nacional do Altiplano, no Peru. Os resultados demonstraram que o programa de tutoria docente é uma ferramenta eficaz na melhoria do desempenho acadêmico dos alunos, pois os alunos assistidos apresentam um aumento médio de 1,07 pontos em seu rendimento acadêmico. Entretanto, os atendimentos individuais apresentaram um efeito maior do que a tutoria em grupo.

No caso de análises específicas para os cursos de Economia, foram encontrados apenas dois trabalhos nacionais. O primeiro – Marques, Davoglio, Camara, Nascimento e Ferreira (2021) – teve como um dos objetivos avaliar os fatores que influenciam no desempenho dos concluintes em ciências econômicas, com base nas notas do Enade, em 2012 e 2015. Os resultados apontaram uma influência

positiva das variáveis: renda familiar, nível educacional médio e superior dos pais, ensino médio em escolas privadas e o hábito semanal de estudos. Por outro lado, as variáveis que apresentaram influência negativa sobre o desempenho foram: as regiões geográficas (comparadas com a região Sudeste), a idade (faixas etárias mais elevadas), o sexo feminino, a cor (estudantes negros) e o trabalho (duração semanal da jornada de trabalho).

Noutro estudo, Silva, Matos e Nascimento (2019) analisaram o desempenho dos estudantes de Economia da região Nordeste do Brasil, utilizando os dados do Enade para o ano de 2015; além de traçarem o perfil dos estudantes e o desempenho, por Estado. Isso posto, concluiu-se que, no referido ano, houve predominância de estudantes do sexo masculino (54,60%), da cor parda/mulata, estado civil solteiro (75,99%) e com faixa de renda de 1,5 a 3 salários mínimos (R\$ 1.086,01 a R\$ 2.172,00). No que tange ao desempenho, foi visto que as universidades públicas federais obtiveram resultados médios superiores aos obtidos pelas faculdades privadas. O Estado de Pernambuco foi o com maior número de participantes no Enade de toda a região Nordeste (27,7%), além de ter apresentado a maior nota média na Formação Específica (35,3) e a maior média geral (40,1).

Em termos internacionais, o trabalho de Castañeda e López (2015) foi o único estudo encontrado que tratou, especificamente, do desempenho dos discentes de Economia. Com base na função de produção educacional proposta por Hanushek (1979) associada com outras propostas, os autores consideraram um amplo conjunto de variáveis, relacionadas com várias dimensões: i) pessoal (idade, sexo, escola de origem (público ou privado), horas de estudo adicionais, atraso acadêmico e compreensão docente); ii) socioeconômica (situação de trabalho, educação do pai, educação da mãe e renda familiar); e iii) institucional (utilização de laboratório de informática, uso da biblioteca, turno das aulas e tamanho das turmas). O estudo foi aplicado para uma amostra de 127 estudantes matriculados na Faculdade de Economia da Universidade Nacional do Peru (UNCP), no ano de 2014.

Na dimensão pessoal, as variáveis “idade”, “atraso acadêmico”, “escola de origem”, “tempo adicional de estudo” e “compreensão docente” foram significativas para explicar o desempenho acadêmico dos discentes. A variável “sexo masculino” apresentou influência negativa, mas não foi significativa. Todas as variáveis socioeconômicas foram significativas. No caso das variáveis institucionais, apenas a

variável “uso de laboratório de informática” não foi significativa, apesar de ter apresentado influência positiva no desempenho.

Como se percebe, o estudo sobre o desempenho estudantil não é uma tarefa trivial. O fenômeno é complexo e, quase sempre, está ancorado sob uma perspectiva multifatorial, a qual contempla, principalmente, aspectos relacionados ao estudante (características socioeconômicas e pessoais) e à instituição de ensino. Além do enfoque na função de produção educacional, o desempenho estudantil tem sido discutido por outras áreas do conhecimento, tais como educação, sociologia, psicologia, neurociência, economia; e em distintos recortes temporais do indivíduo (infância, adolescência, adulto). De acordo com Santos (2012), alguns estudos miram esforços na compreensão dos efeitos econômicos da educação sobre os indivíduos e a sociedade. Outros, por sua vez, concentram-se nas diferenças qualitativas, na identidade docente e na melhoria da qualidade do processo de ensino/aprendizagem em sala de aula.

Diante de todo o contexto apresentado, nota-se a existência de questões e respostas diferentes para o fenômeno do desempenho dos estudantes. Logo, há formas distintas para analisar esse fenômeno. Assim, neste trabalho, o desempenho dos estudantes será tomado por uma perspectiva relacionada, exclusivamente, com o nível de Letramento Estatístico apresentado pelos graduandos de Economia, conforme suporte teórico apresentado no Capítulo 2. Pressupõe-se que esse nível de LE pode ser aproximado, a partir do desempenho nas questões de Estatística do Enade.

Isso posto, a escolha dos possíveis determinantes para o LE levou em conta, principalmente, a perspectiva teórica (e não metodológica<sup>21</sup>) trazida por Coleman et al (1966), Hanushek (1979) e Diaz (2007), as quais consideram as características individuais do estudante, bem como alguns aspectos institucionais das IES. Entretanto, esta Tese vai um pouco mais além, incorporando uma outra dimensão, a qual tenta revelar as percepções que os estudantes possuem sobre a existência de situações inseridas no ambiente de ensino, as quais propiciem o desenvolvimento do LE. Assim, este estudo inova, trazendo o LE como fator, tanto de resultado acadêmico,

---

21 Os trabalhos que utilizam a função produção educacional utilizam, na maioria das vezes, Análise de Regressão. Entretanto, este trabalho fará uso do método *Grade of Membership*, que se baseia na análise de agrupamento.

como de insumo para tal resultado, no que se convencionou como as **Condições de LE dos estudantes.**

## 4 MÉTODO

### 4.1 Objetivo

Construir uma Tipologia para as condições de Letramento Estatístico dos estudantes brasileiros de Economia, considerando um conjunto de fatores multidimensionais associados ao estudante e ao ambiente de ensino acadêmico.

### 4.2 Objetivos específicos

1. Analisar as questões de Estatística do Enade (2018) dos cursos de Economia, à luz das habilidades de LE propostas por Gal (2002) e mensurar seus desempenhos.
2. Investigar quais fatores podem explicar os diferentes níveis de LE dos estudantes de Economia, a partir da associação entre o desempenho nas questões do Enade e um amplo conjunto de características relacionadas com aspectos sociodemográficos, acadêmicos e perceptivos dos estudantes.

### 4.3 Metodologia

#### 4.3.1 *Identificação das Habilidades de LE e desempenho dos estudantes*

Para atender ao objetivo específico 1 a análise foi sistematizada em três passos principais: i) Identificação das questões a serem analisadas; ii) Análise das habilidades de LE envolvidas em cada questão; e iii) desempenho dos estudantes.

O primeiro passo consistiu na identificação das questões do Enade que seriam analisadas. A estratégia utilizada baseou-se em utilizar aquelas nas quais o conhecimento estatístico representasse a principal demanda cognitiva presente nos enunciados das questões e/ou nos seus respectivos distratores, consoante os termos colocados por Gal (2002).

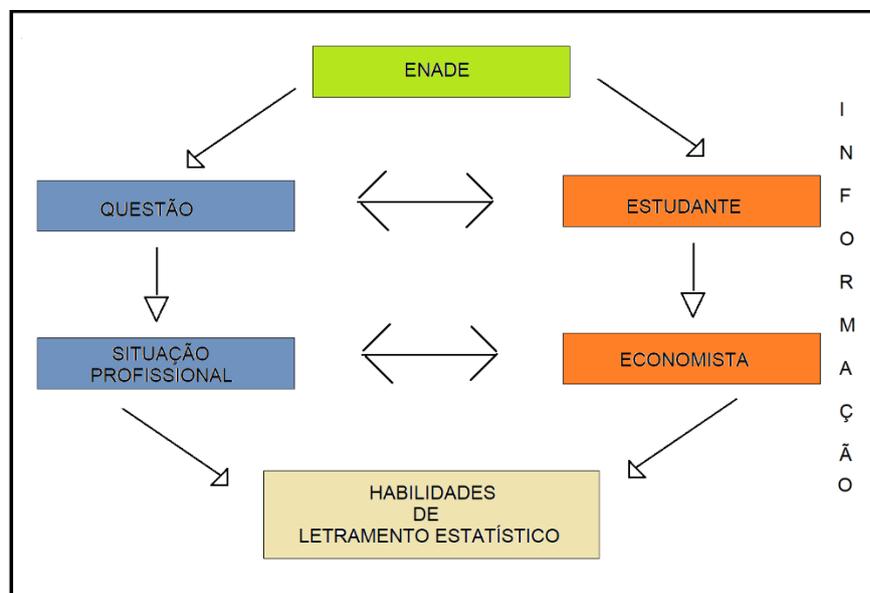
O segundo passo foi construir uma abordagem metodológica capaz de analisar as habilidades exigidas pelas questões, sob os elementos de LE levantados por Gal

(2002). Para isso, necessitou-se tomar essas questões sob um viés mais amplo, o qual transcendesse os aspectos formais de enunciados e distratores.

Assim, foi proposta uma alternativa interpretativa, na qual o participante do Enade figurou como um Economista e as questões foram utilizadas como *proxy* de possíveis situações profissionais a serem enfrentadas pelos Economistas. Nesse espaço analítico, as habilidades de LE a serem identificadas não podem ser relacionadas, exclusivamente, a partir do estudante, pois cada questão representa um contexto diferente, e esses contextos exigem habilidades de LE específicas.

Diante disso, a relação entre o sujeito (estudante/economista) e o objeto (questão do Enade/situação profissional) foi tomada de forma reflexiva. Esse ponto de vista significa, em verdade, considerar a indissociabilidade fática desses elementos (sujeito e objeto), os quais, na perspectiva do LE, estão unidos e circunscritos por algum tipo de informação, referente a cada contexto vivenciado. A **Figura 4.15** sistematiza essas relações.

**Figura 4.15** - Esquema interpretativo das Habilidades de Letramento nas questões do Enade



Fonte: Elaboração Própria

No caso do Componente Cognitivo – formado por habilidades com características menos subjetivas – o processo é imediato, pois a maior parte dos elementos desse Componente (Letramento; Conhecimento Matemático;

Conhecimento Estatístico; Conhecimento de Contexto) guardam relação com aspectos mais concretos das questões/situações.

Além disso, o elemento “questionamento crítico” ainda presente no Componente Cognitivo foi identificado a partir de aproximações de possíveis confrontos do sujeito sobre a informação transmitida. Essa análise ancorou-se em pontos materiais presentes nas questões, tais como: i) omissão sobre fonte dos dados; ii) qualidade de um gráfico/tabela; iii) narrativas tendenciosas; iv) ausência de informações, entre outros.

No caso do Componente Disposicional, o desafio metodológico foi maior, por ser formado por habilidades de caráter mais subjetivo. Nesse passo, os elementos disposicionais foram identificados a partir de traços comportamentais já conhecidos e que, de certa forma, acabam tangenciando a narrativa de alguns distratores, os quais possuem como destinatários, o próprio estudante. Ou seja, os distratores acabam refletindo certas posturas e atitudes de determinado contexto estudantil/profissional.

O potencial dessa análise é alargado, pelo fato das questões serem tratadas metodologicamente como situações profissionais. Desse modo, certos distratores, ou o próprio enunciado da questão, podem revelar alguma expectativa sobre crença, atitude ou postura crítica do estudante, tais como apresentação de um modelo de Regressão sem o devido embasamento teórico ou a realização de inferências sem o respaldo probabilístico.

As questões foram estudadas a partir do julgamento de cada distrator, visando identificar um conjunto maior de situações pelas quais o estudante estaria sendo confrontado. Desse modo, a análise não se limitou apenas em explicar o distrator correto, mas, sim, em investigar o conjunto de possibilidades colocados diante do estudante, a partir do qual ele deveria fazer a escolha de apenas uma situação. Nesse arcabouço analítico, considera-se que essa escolha, sendo a correta, perpassa, necessariamente, pelo acionamento conjunto das habilidades cognitivas e disposicionais de LE presentes em Gal (2002).

Finalmente, é importante destacar que, na maior parte das vezes, a identificação dos elementos de caráter crítico/subjetivos presentes no modelo de Gal (2002), nem sempre estarão relacionados com aspectos positivos. No limite, isso pode implicar em questionamentos sobre a qualidade da própria questão do Enade, ainda que esse não seja o principal objetivo das análises.

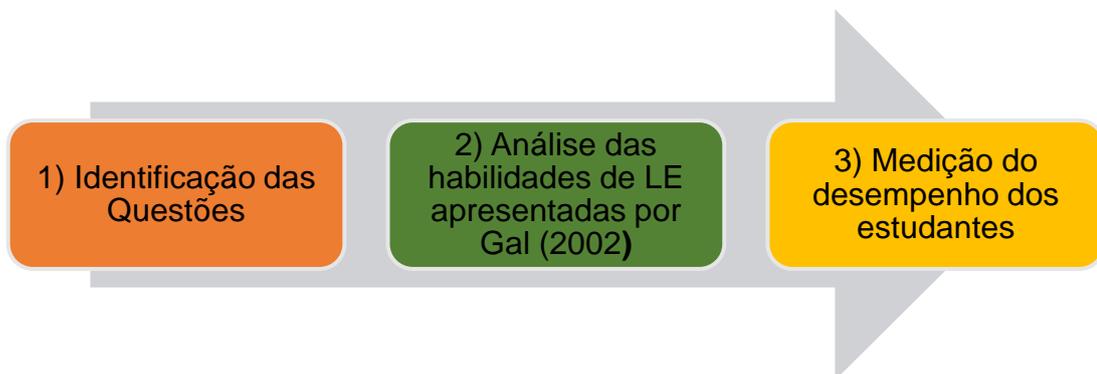
Do ponto de vista prático, entende-se que a identificação dessas habilidades está limitada ao esforço interpretativo do Modelo de Gal (2002) e não, necessariamente, com o julgamento acerca de aspectos qualitativos do Exame. Isso permite que o estudante acerte a questão, mesmo diante de possíveis questionamentos negativos, salvo nos casos em que os elementos disposicionais sejam explicitamente utilizados na narrativa de alguns distratores.

Explicada a etapa para aplicação do modelo de Gal (2002) nas questões do Enade, vem o último passo da análise: o Desempenho dos Estudantes. Para isso, as questões foram agrupadas por tipo de Conhecimento Estatístico exigido, segundo a divisão da Estatística Moderna (Análise Descritiva, Probabilidade ou Inferência Estatística). A partir daí, para cada questão, utilizou-se variáveis do tipo *dummy*, que indicavam se o estudante havia acertado (valor = 1) ou errado a questão (valor = 0). Desse modo, o conjunto de respostas dos estudantes nas questões foi representado, operacionalmente, por um vetor de zeros e uns.

Depois disso, foi mensurado o percentual médio de desempenho, em cada tipo de conteúdo exigido. Isso foi realizado a partir do percentual de itens existentes em cada grupo de questões. Por exemplo: se existiram cinco questões referentes aos conteúdos da Probabilidade e determinado estudante acertou apenas as duas últimas questões, teríamos que o vetor-resposta do estudante seria: (0, 0, 0, 1, 1) e o seu desempenho em Probabilidade expresso por 40%.

Vale ressaltar que foram excluídos da análise os estudantes que erraram todas as questões, ou seja, foram desconsiderados aqueles alunos com vetor zero para todos os tipos de conteúdos. Finalmente, a **Figura 4.16** apresenta o fluxo completo de trabalho para essa etapa.

**Figura 4.16** - Etapas metodológicas para análise das questões do Enade



Fonte: Elaboração Própria

#### 4.3.2 O método *Grade of Membership*

Na segunda frente de trabalho (objetivo específico 2), procurou-se utilizar uma abordagem que permitisse sistematizar os diferentes Tipos de condições de LE aos quais os estudantes de Economia estariam submetidos<sup>22</sup> Em termos operacionais, isso significou escolher um método estatístico de agrupamento para construção de uma Tipologia para essas condições de LE. Optou-se pela utilização do método difuso *Grade of Membership (GoM)*.

O método *GoM* foi pioneiro na aplicação da abordagem difusa de Zadeh (1965) em métodos estatísticos de agrupamento. Sua proposição original foi apresentada por Woodbury e Clive (1974) e Woodbury et al. (1978). A motivação dos autores baseou-se em problemas na classificação clínica de pacientes com distúrbios psiquiátricos, uma vez que, um mesmo paciente pode possuir, simultaneamente, traços característicos de vários distúrbios mentais, ao mesmo tempo.

Desde então, o *GoM* vem sendo utilizado, tradicionalmente, na área médica e demográfica. Entretanto, a partir do trabalho de Cerqueira (2004), notou-se a ampliação do seu uso na área de Educação. De maneira geral, a maior parte dos trabalhos nessa área exploram o método para a criação de Tipologias, a partir da integração de grandes bases de dados, com o fito de identificar múltiplos fatores associados à aprendizagem dos estudantes, sob diversos contextos. Porém, a maioria desses trabalhos referem-se às pesquisas na Educação Básica.

No contexto específico da Educação Matemática/Estatística, tem-se conhecimento, até então, apenas da pesquisa feita por Nunes Junior (2017). O autor identificou Perfis de qualidade para todos os professores de matemática do 3º ano do ensino médio da rede pública estadual do Brasil, e a relação desses perfis com o desempenho escolar dos estudantes, em matemática.

As hipóteses teóricas do *GoM* foram sistematizadas com a publicação do livro *Statistical Applications Using Fuzzy Sets* (MANTON et al., 1994). Essas hipóteses serão apresentadas aqui, mas com nivelamento necessário para o entendimento

---

<sup>22</sup> Partindo da hipótese de que as habilidades de LE presentes em Gal (2002) estiveram, de fato, presentes nas questões de Estatística da última edição do Enade de 2018.

conceitual dos principais pontos. O leitor interessado em um maior aprofundamento matemático, pode consultar a referência.

Prosseguindo, para aplicação do *GoM*, é necessário o conhecimento de  $I$  observações (estudantes de Economia) sobre  $J$  variáveis, cada qual contendo um número finito de categorias ou níveis,  $L_j$  ( $j = 1, 2, \dots, J$ ). A quantidade de categorias pode diferir entre as variáveis, esperando-se variáveis com, no mínimo, duas categorias, ou outras com três, quatro, ou mais níveis.

Cada indivíduo é referenciado pela letra  $i \in \{1, 2, \dots, I\}$ ; cada questão pela letra  $j \in \{1, 2, \dots, J\}$ ; cada nível ou categoria, pela letra  $l \in \{1, 2, \dots, L_j\} | j$ , sendo  $L_j$  a quantidade de níveis. Os conjuntos das partições difusas (Perfis) serão indexados por  $k \in \{1, 2, \dots, K\}$ .

O ponto de partida para a modelagem *GoM* é a matriz de dados qualitativos  $X_{I \times J}$ , na forma

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1J} \\ X_{21} & \ddots & \vdots & X_{2J} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{i1} & X_{i2} & \vdots & X_{iJ} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_{IJ} & X_{I2} & \dots & X_{IJ} \end{bmatrix}$$

e o ponto de chegada, a matriz dos graus de pertencimentos individuais  $G$ , do tipo  $I \times K$ ,

$$G = \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} & \dots & g_{1K} \\ g_{21} & \ddots & \vdots & g_{2K} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ g_{i1} & g_{i2} & \vdots & g_{iK} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ g_{IJ} & g_{I2} & \dots & g_{IK} \end{bmatrix}$$

O problema central é inferir algo sobre  $G$  através das observações  $X$ . Para tanto, uma suposição inicial nevrálgica é que a população de interesse  $X$  pode ser desmembrada por  $K$  subpopulações, por meio de representantes teóricos oriundos de  $X$  (os Tipos puros). Com base nisso, o conjunto de atributos desses Tipos, expresso são referenciados como *Perfil Extremo ou Puro*. Com isso, matematicamente, os Perfis Extremos são encarados como bases vetoriais, para as quais os elementos de  $X$  são expressos como combinações lineares, acarretando nos Tipos Mistos, como será verificado mais à frente.

Assim, sem perda de generalidade, um Perfil Extremo significa um conjunto de características relacionadas com determinada subpopulação de  $X$ . Desse modo, as  $K$  partições difusas serão denotadas pelos respectivos Perfis Extremos. Por suposição do método, existe, no mínimo, dois Perfis Extremos bem definidos na população de interesse. Esses Perfis correspondem aos conjuntos clássicos e respeitam todas as propriedades matemáticas desses conjuntos.

A questão que segue, num primeiro momento, é saber qual padrão comportamental governa os Perfis Extremos. Tal padrão não é evidenciado explicitamente em  $X$ ; esconde-se nas associações não-observadas entre as categorias das  $J$  variáveis. Isso justifica, de certo modo, considerar que o “[...] método *GoM* foi proposto com a finalidade de identificar padrões latentes a partir de um conjunto de dados categóricos (PINTO E CAETANO, 2013, p. 168).

Certamente, esses padrões decorrem de um subconjunto de atributos que ocorrem em simultâneo para determinados elementos; são os níveis distintivos das respostas dos Perfis Extremos, a cada uma das  $J$  variáveis. Assim, para cada uma delas, pode-se agrupar seus níveis distintivos em conjuntos  $D_j, j \in J' \subset \{1, 2, \dots, J\}$ . Dito isso, os diferentes  $D_j$  formam conjuntos de todos os níveis distintivos das questões  $j \in J'$  que ocorrem nos Perfis Extremos.

A título de exemplo, suponha-se o caso de um estudo com oito variáveis, cada uma com cinco níveis de respostas (representados numericamente pela sequência de números naturais) e que foi constatada a existência de três partições difusas. Os Perfis Extremos referentes a essas partições foram os seguintes<sup>23</sup>:

$$\vec{K}_1 = (1, 4, 5, 2, 1, 2, 2, ?); \quad \vec{K}_2 = (3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, ?); \quad \text{e} \quad \vec{K}_3 = (2, 1, 5, 5, 5, 4, 2, ?).$$

A partir desses vetores, obteve-se os seguintes subconjuntos:  $D_1 = \{1, 2, 3\}$ ;  $D_2 = \{1, 3, 4\}$ ;  $D_3 = \{3, 5\}$ ;  $D_4 = \{2, 3, 5\}$ ;  $D_5 = \{1, 3, 5\}$ ;  $D_6 = \{2, 3, 4\}$ ;  $D_7 = \{1, 2\}$ ;  $D_8 = \emptyset$ ; sendo  $J' = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ . Naturalmente, em  $X$  existem outros perfis, cujos atributos são elementos dos conjuntos  $D_j$ , como, por exemplo, o Perfil:

$$\vec{x}_9 = (1, 3, 5, 2, 1, 2, 1, 5).$$

---

23 As coordenadas marcadas pelo sinal de interrogação não contribuíram para a formação do Perfil Extremo, podendo assumir qualquer valor. Esse detalhe será tratado mais adiante, nos aspectos operacionais de implementação do *GoM*

Todavia, a atribuição dos níveis distintos só é válida para os vetores Tipos Puros. Em paralelo, vale ressaltar que o elemento  $\vec{x}_9$  difere de  $\vec{K}_1$  apenas no caso da segunda variável. Por isso, na decomposição de  $X$  em subpopulações, está implícito que cada elemento de análise pode partilhar, parcialmente, as características comportamentais que definem o conjunto  $K$  ( $k = 1, 2, \dots, K$ ), em menor ou maior grau, a depender dos valores de  $g_{ik}$ . Portanto, é esperado que a elevada proximidade de  $\vec{x}_9$  à  $\vec{K}_1$  reflita em um alto valor para o coeficiente  $g_{9,1}$ .

Por fim, como será visto mais à frente, as variáveis que não contribuem para a formação dos Perfis Extremos são eliminadas das análises. No caso em tela, isso aconteceria com a variável  $D_8$ . Diz-se, então, que a relevância da questão 8 para a caracterização dos Perfis Extremos é nula.

Por terem natureza qualitativa, as  $J$  variáveis aplicadas ao modelo estão sujeitas a uma codificação binária. Por conta disso, cada realização  $X_{ij}$  origina um vetor de  $L_j$  coordenadas, das quais  $L_j - 1$  são nulas e a restante, unitária. Tem-se, então:

$$Y_{ijl} = \begin{cases} 1, & \text{se } X_{ij} = l, l \in \{1, 2, \dots, L_j\} \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}.$$

Atentar para o fato de que

$$\sum_{l=1}^{L_j} Y_{ijl} = 1.$$

No modelo, os dados binários poderão ser manipulados de diversas formas. Assim,  $\vec{Y}_{ij}$  representa o vetor – resposta do indivíduo  $i$  à questão  $j$ , e tem  $L_j$  coordenadas. Quando a resposta for igual a  $l$ , esse vetor terá todas as coordenadas nulas, à exceção da  $l$ -ésima, que valerá 1. Por sua vez, o vetor  $\vec{Y}_i$  corresponde ao conjunto de todas as respostas do indivíduo  $i$ , tendo como coordenada os subvetores  $\vec{Y}_{ij}$ . Desse modo,  $\vec{Y}_i$  é o Perfil do indivíduo  $i$  sob a forma binária.

A hipótese básica sobre  $Y_{ij}$  é que essas variáveis binárias são aleatórias e independentes para diferentes valores de  $i$ , ou seja, o Perfil  $\vec{Y}_i$  é independente do perfil  $\vec{Y}_{i'}$  (com  $i \neq i'$ ). Significa dizer que quaisquer dois estudantes participantes do Enade serão considerados estatisticamente independentes. Essa hipótese está consignada na aleatoriedade da amostra, aliada ao pressuposto de que  $X$  reflete a diversidade existente para todo o universo.

Como referido anteriormente, a caracterização dos Perfis Extremos é feita com base nas respostas dos elementos às variáveis do estudo e essas respostas foram designadas como níveis distintivos. No *GoM*, o reconhecimento desses níveis é feito em termos probabilísticos, a partir da estimativa de determinados parâmetros. A partir desse fato, elenca-se a seguinte hipótese do modelo:

***A probabilidade da resposta  $l$ , para a  $j$ -ésima variável, pelo elemento pertencente ao  $k$ -ésimo Perfil Extremo é denotada por  $\lambda_{kjl}$  ( $k = 1, 2, \dots, K$ ;  $j = 1, 2, \dots, J$ ;  $l = 1, 2, \dots, L_j$ ).***

Tem-se, então, que a distribuição das respostas dos elementos puros  $\{\lambda_{kjl}\}$  representam a base empírica para definição dos Perfis Extremos. Representam uma medida probabilística do comportamento dos elementos rígidos, dos conjuntos que formam a partição. Constrói-se, então, a formalização teórica entre a estrutura difusa e os elementos puros dos conjuntos, ou seja:

$$\lambda_{kjl} = P[Y_{ijl} = 1 \vee g_{ik} = 1].$$

Tratando-se de probabilidades, os parâmetros  $\lambda_{kjl}$  obedecem às seguintes restrições:

- i)  $\lambda_{kjl} \geq 0$ ; e
- ii)  $\sum_{l=1}^{L_j} \lambda_{kjl} = 1$ .

Sob essas hipóteses, o vetor de caracterização dos Perfis Extremos é obtido a partir das estimativas de lambda, na forma:

$$\vec{K}_k = (\lambda_{k11}, \lambda_{k12}, \dots, \lambda_{k1L_1}, \dots, \lambda_{kJ1}, \lambda_{kJ2}, \dots, \lambda_{kJL_j}), (k = 1, 2, \dots, K).$$

Apresentada a formalização dos Perfis Extremos, o próximo passo é discorrer sobre os aspectos teóricos relativos à associação dos demais elementos de  $X$  aos  $K$  conjuntos extremos. Como já dito, os coeficientes  $g_{ik}$  representam, genericamente, o grau de pertencimento dos elementos às partições de determinado universo de dados.

No *GoM*, esses coeficientes podem ser encarados como o nível de sobreposição de cada Perfil  $\vec{X}_i$  sobre  $\vec{K}_k$ . Segundo Guedes et al. (2016), o valor  $g_{ik}$  remete à proporção ou intensidade de pertinência dos elementos a cada Perfil Extremo.

Por conta da natureza difusa do modelo, o valor numérico  $g_{ik}$  pode variar no intervalo  $0 \leq g_{ik} \leq 1$ , em que o zero indica total pertinência e o um, total pertinência, sob as seguintes restrições:

- i)  $g_{ik} \geq 0$ , para cada  $i$  e  $j$ ;  
 ii)  $\sum_{k=1}^K g_{ik} = 1, \forall i$ .

Uma importante Hipótese relacionada com esses coeficientes é que a independência local das respostas de cada indivíduo às  $J$  variáveis está condicionada aos valores  $g_{ik}$ . Assim, as variáveis aleatórias  $Y_{ijl}$  são independentes para diferentes valores de  $J$ , sob a condição de serem conhecidos os valores do vetor  $\vec{g}_i = (g_{i1}, g_{i2}, g_{i3}, \dots, g_{ik})$ .

Isso significa que as possíveis associações não observadas entre  $\vec{X}_{ij}$  e  $\vec{X}_{ij'}$ , ( $j \neq j'$ ) são governadas pelo vetor  $\vec{g}_i = (g_{i1}, g_{i2}, g_{i3}, \dots, g_{ik})$ . Então, estatisticamente, o referido vetor de pertencimento é suficiente para explicar as correlações não observadas entre as  $J$  variáveis. Por essa via,  $g_{ik}$  é uma variável latente, ao nível individual de cada elemento de  $X$ .

A independência local permite fatorar a probabilidade condicional conjunta de  $\vec{X}_i$ , na forma:

$$P[\vec{X}_i = \vec{x}_i \vee \vec{g}_i] = \prod_{j=1}^J P[\vec{X}_{ij} = l \vee \vec{g}_i], l \in \{1, 2, \dots, L_j\}.$$

Combinando as hipóteses apresentadas com o fato da proposição  $X_{ij} = l$  ser equivalente a  $Y_{ijl} = 1$ , o modelo GoM é formalmente estabelecido a partir de

$$P[\vec{Y}_{ijl} = \vec{y}_i \vee \vec{g}_i] \equiv p_{ijl} \triangleq \sum_{k=1}^K g_{ik} \lambda_{kjl} \therefore E[Y_{ijl} \vee \vec{g}_i] = \sum_{k=1}^K g_{ik} \lambda_{kjl}$$

A expressão de formalização do *GoM* representa a ponte entre a definição de partição difusa e uma expressão paramétrica para a probabilidade de uma resposta discreta específica. Nesse contexto,  $p_{ijl}$  representa uma medida multidimensional estabelecida entre cada elemento de  $X$  e suas respectivas subpopulações, ao menor nível de especialização possível, ou seja, ao nível da resposta individual de cada elemento às  $l$  categorias de cada variável.

Ademais, se, de fato, a heterogeneidade estiver bem confinada aos  $K$  subconjuntos de  $X$ , as probabilidades  $p_{ijl}$  podem ser assumidas constantes em cada uma dessas Classes, reduzindo, nesse caso, o contradomínio de  $g_{ik}$  ao conjunto  $\{0, 1\}$ , remetendo o *GoM* a uma estrutura de segmentos latentes (MANTON et al., 1994).

Estruturada a formalização teórica do *GoM*, pode-se, finalmente, estabelecer um modelo probabilístico adequado que permita a obtenção dos estimadores dos parâmetros  $g_{ik} e \lambda_{kjl}$ . Assim, como o número de níveis de cada questão,  $L_j$ , é, por

definição, finito e porque as variáveis aleatórias  $Y_{ijl} (l = 1, 2, \dots, L_j)$  configuram ocorrências exaustivas e mutuamente excludentes, pode-se considerar que a distribuição de probabilidades de  $\vec{Y}_{ij} = (Y_{ij1}, Y_{ij2}, \dots, Y_{ijL_j})$  segue um modelo de distribuição Multinomial, que é uma generalização do modelo de distribuição Binomial.

A partir disso, segue-se que:

$$\vec{Y}_{ij} \text{ Mult}(1; \vec{p}_{ij}), \text{ com } \vec{p}_{ij} = (p_{ij1}, p_{ij2}, \dots, p_{ijL_j}).$$

Isso posto, para uma amostra aleatória de dimensão  $I \times J$ , e assumindo válidas todas as hipóteses teóricas apresentadas para o *GoM*, a função de verossimilhança do modelo probabilístico de  $\vec{Y}_{ij}$  é expressa a partir de

$$L(Y) = \prod_{i=1}^I \prod_{j=1}^J \prod_{l=1}^{L_j} \left( \sum_{k=1}^K g_{ik} \lambda_{kjl} \right)^{y_{ijl}}$$

A partir de  $L(Y)$  obtém-se os estimadores de máxima verossimilhança dos parâmetros, os quais possuirão todas as propriedades estatísticas dessa classe de estimadores. Para tanto, deve-se maximizar a função  $L(Y)$  com relação a cada conjunto de estimadores. Matematicamente, isso é feito igualando-se as derivadas parciais da log-verossimilhança a zero, com o uso de multiplicadores de Lagrange, pois há restrições sobre o conjunto de valores permitidos para  $g_{ik}$  e  $\lambda_{kjl}$ , conforme debatido.

Nesse caso, é necessário recorrer a cálculos numéricos de forma iterativa, pois as expressões dos estimadores não possuem “forma fechada”, ou seja, as estimativas não são obtidas a partir de um resultado delimitado, conhecido; mas sim a partir de sucessivas aproximações numéricas.

As propriedades matemáticas e estatísticas desses estimadores, bem como a forma de obtenção de suas respectivas expressões analíticas não serão detalhadas aqui. Essas informações podem ser encontradas em Manton et al.. (1994) ou em Cerqueira (2004).

### 4.3.3 Aspectos operacionais

Para execução do *GoM* foi utilizado o pacote *GoMRcpp.R*<sup>24</sup> desenvolvido para o software estatístico *R*<sup>25</sup> por Julimar Pinto e André Caetano no Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, em 2013. As funções matemáticas utilizadas para obtenção dos estimadores estão descritas em Woodbury e Clive (1974).

Guedes et al.. (2016) consideram que o *GoMRcpp.R* é uma versão atualizada do programa *GoM3.exe*, v. 3.4, desenvolvida originalmente por Peter Charpentier, no *Department of Epidemiology and Public Health at Yale School of Medicine*, em 1992.

Antes da execução do método, algumas etapas operacionais precisam ser percorridas. Inicialmente, é necessário definir o valor de *K* a ser utilizado, ou seja, o pesquisador deve decidir quantos Perfis Extremos irão compor a Tipologia. Existem duas alternativas de escolha: i) utilizar o conhecimento prévio sobre o fenômeno estudado; ou ii) estabelecer critérios estatísticos de decisão (GUEDES et al., 2016).

Por conta do ineditismo da Tese, não se tem a indicação exata de quantos Perfis caracterizariam melhor as Condições de LE dos estudantes de Economia. Por isso, escolheu-se o critério pautado na decisão estatística. Nesse aspecto, utilizou-se a sugestão de Manton et al.. (1994), os quais recomendam o uso do Critério de Informação de Akaike (AIC).

A regra de decisão do AIC é baseada na quantidade de parâmetros estimados (*p*) e no valor da verossimilhança do modelo. A partir disso, escolhe-se o número *k* de Perfis, o qual apresenta o menor valor para a estatística AIC, de acordo com a seguinte expressão (AKAIKE, 1973):

$$AIC = 2 \times P - 2 \times \ln(L).$$

Além disso, conforme já discutido, o *GoM* possui um critério para qualificar a importância das variáveis na configuração dos Perfis, a partir do qual é possível que

---

24 O Programa é de acesso gratuito e está disponível em <https://gilvanguedes.com/gombook>.

25 *R* é um ambiente de software livre para computação estatística e gráficos. Ele é compilado e executado em uma ampla variedade de plataformas UNIX, Windows e MacOS. A versão utilizada foi a 4.2.1, para sistema Windows 10, disponível em: <https://www.r-project.org>.

algumas variáveis não sejam utilizadas na análise. A literatura empírica tem chamado esse critério de Razão Lambda/Frequência Marginal (RLFM)

Desse modo, para cada questão  $J$ , compara-se as estimativas de  $\lambda_{kjl}$  com as respectivas frequências marginais ( $Fmg$ ) de cada categoria. Caso essa razão exceda um certo valor  $\beta$  para determinada categoria  $l$ , admite-se que essa categoria caracteriza de maneira significativa<sup>26</sup> o Perfil Extremo  $k$ . Definiu-se, então,  $\beta \geq 1,2$ , valor adotado na maior parte dos trabalhos com o *GoM* (GUEDES et al., 2016).

Com outras palavras, a RLFM indica o modo como as categorias das variáveis participam da caracterização dos Perfis Extremos. Assim, a definição  $\beta \geq 1,2$  significa que as  $l$  categorias que tiverem seus valores  $\lambda_{kjl}$  excedendo a sua respectiva frequência na população em, no mínimo, 20%, serão utilizadas como definidoras das características dos Perfis Extremos.

Por fim, para o trabalho com variáveis quantitativas, o *GoM* exige o agrupamento dos seus valores em intervalos de classes, de modo que essas variáveis possam ser trabalhadas pelo algoritmo ao nível ordinal.

#### 4.3.4 Variáveis da Tipologia

O processo de escolha das variáveis é uma das etapas mais importantes na construção de uma Tipologia. A partir das variáveis, os Perfis são delineados e os elementos passam, então, a ser classificados com base na proximidade em relação às características dos Perfis.

Isso posto, neste estudo, o conjunto de variáveis utilizados teve o papel de caracterizar as Condições de LE dos estudantes de Economia. Conforme já discutido, essas condições são formadas por um conjunto multidimensional de informações relacionadas aos estudantes de Economia que realizaram a prova do Enade, no ano de 2018.

As Condições de LE desses graduandos foram estruturadas a partir de um conjunto de 19 variáveis. Tais variáveis foram divididas em quatro dimensões, a respeito do tipo de construto que mediam: i) Nível de LE; ii) Características

---

<sup>26</sup> O termo significativo não possui nenhuma relação com nível de significância estatística. Refere-se, tão somente, ao nível de importância da categoria.

Socioeconômicas; iii) Situação Acadêmica; e iv) Percepção sobre Práticas de LE no ambiente de ensino e sobre a prova do Enade.

Para o Nível de LE será utilizado o desempenho dos estudantes nas questões de Estatística do Enade. Naturalmente, para a validade dessa dimensão, faz-se necessário que as habilidades de LE preconizadas pelo modelo de Gal (2002) figurem, de fato, nas demandas exigidas dos estudantes nas questões. Essa é uma hipótese a ser verificada pelos resultados do objetivo específico 1, conforme discussão feita na seção 4.1 (p. 77).

A Dimensão Socioeconômica traçou os principais aspectos relacionados com as características econômicas, sociais e familiares dos estudantes. Com base, principalmente, nos trabalhos de Coleman et al. (1966), Hanushek (1973) e Dias (2007) foram consideradas as seguintes variáveis: 1) Região Geográfica; 2) Idade; 3) Cor ou raça; 4) Escolaridade da mãe; 5) Renda Familiar; e 6) Situação Financeira do Estudante (incluindo recebimento de algum tipo de auxílio do governo);

Na Dimensão Acadêmica buscou-se um panorama dos aspectos institucionais que possuem o potencial de influenciar no desempenho acadêmico do estudante de nível superior, no Brasil. Assim, com base nos trabalhos de Dias (2007), Moreira (2010), Costa (2019) e Marques et al. (2021), foram utilizadas as seguintes variáveis: 1) Organização Acadêmica da IES (pública ou privada); 2) Categoria Administrativa (Centro Universitário, Faculdade ou Universidade); 3) Modalidade de Ensino (presencial ou EaD); 4) Tipo de Bolsa Acadêmica Recebida; e 5) Motivo de escolha do curso de Economia.

A Dimensão Perceptiva sobre contextos de Práticas de LE analisou as impressões de cada estudante sobre o desenvolvimento, durante a formação, de determinadas competências e habilidades, que guardam relação com a perspectiva de LE presente em Gal (2002). Essas percepções foram mensuradas a partir de uma escala *Linkert* de seis pontos, a partir da escolha de um valor, dentro do seguinte intervalo: 1 (“Discordo Totalmente”) até 6 (“Concordo Totalmente”). Houve, ainda, as opções “não sei responder” ou “não se aplica”. (Figura 4.17).

**Figura 4.17** Modelo da escala de Linkert utilizado para mensurar as percepções dos estudantes – Enade, 2018

1 <input type="radio"/> <b>Discordo Totalmente</b>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> <b>Concordo Totalmente</b>	
1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica

Fonte: Adaptado do INEP

As variáveis dessa dimensão foram escolhidas com base na perspectiva da Educação Estatística Crítica apresentada por Campos (2007). Em linhas gerais, tal perspectiva está calcada nos fundamentos da didática da Educação Estatística e sua integração com a Educação Crítica. Seu *modus operandis* em sala de aula perpassa, necessariamente, pelo desenvolvimento das habilidades de Letramento Estatístico, apoiado, segundo o autor, na problematização do ensino, no trabalho com dados reais contextualizados, no estímulo ao debate e ao diálogo, na desierarquização da sala de aula, no incentivo à capacidade crítica, na valorização do conhecimento reflexivo e na preparação do estudante para interpretar o mundo e praticar o discurso da responsabilidade social.

Diante disso, foram observadas as percepções dos estudantes sobre os seguintes aspectos: 1) As metodologias de ensino utilizadas aprofundaram os conhecimentos e desenvolveram competências reflexivas e críticas; 2) Houve experiências de aprendizagem inovadoras; 3) O curso promoveu o desenvolvimento da sua capacidade de pensar criticamente, analisar e refletir sobre soluções para problemas da sociedade; 4) Houve favorecimento da articulação do conhecimento teórico com atividades práticas; 5) As atividades práticas foram suficientes para relacionar conteúdos do curso com a prática. 6) O curso favoreceu a articulação do conhecimento teórico com atividades práticas. 7) As relações professor-aluno estimularam você a estudar e aprender; 8) Os professores demonstraram domínio dos conteúdos abordados nas disciplinas. Ainda nessa dimensão, foram incluídas duas variáveis sobre as percepções do estudante quanto à prova do Enade: i) principal motivo de dificuldade para a prova do Enade; e ii) nível de dificuldade percebido na Formação Específica da Prova (que inclui as questões de Estatística). Todas essas variáveis são obtidas partir das respostas dos estudante a questionários aplicados antes da realização do Enade.

O Quadro 4.1 reúne todas as variáveis utilizadas, segundo suas respectivas dimensões.

**Quadro 4.1** – Variáveis formadoras das condições de LE dos estudantes brasileiros de Economia, segundo as dimensões

<b>NÍVEL DE LETRAMENTO ESTATÍSTICO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS</b>	<b>SITUAÇÃO ACADÊMICA</b>	<b>DIMENSÃO PERCEPTIVA SOBRE PRÁTICAS DE LE</b>
1) Percentual de acerto nas questões de Estatística do Enade	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Região Geográfica;</li> <li>- Idade;</li> <li>- Cor ou Raça;</li> <li>- Escolaridade da mãe;</li> <li>- Renda total da família;</li> <li>- Situação Financeira do Estudante (incluindo recebimento de algum tipo de auxílio do governo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organização Acadêmica;</li> <li>- Categoria Administrativa;</li> <li>- Modalidade de Ensino;</li> <li>- Tipo de bolsa acadêmica recebida;</li> <li>- Motivo de escolha para o curso de Economia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- As metodologias de ensino desenvolveram competências reflexivas e Críticas;</li> <li>- as disciplinas cursadas contribuíram para sua formação integral, como cidadão e profissional;</li> <li>- o curso favoreceu a articulação do conhecimento teórico com atividades práticas;</li> <li>- as atividades práticas foram suficientes para relacionar os conteúdos do curso com a prática (...);</li> <li>- o curso propiciou experiências de aprendizagem inovadoras</li> <li>- As relações professor-aluno estimularam você a estudar e aprender;</li> <li>- Os professores demonstraram domínio dos conteúdos abordados nas disciplinas.</li> </ul>

Fonte: Elaboração Própria

As variáveis foram obtidas a partir dos microdados referentes ao Enade do ano de 2018, os quais são disponibilizados pelo INEP<sup>27</sup>. A partir desses dados, obtiveram-se as informações ao menor estágio de desagregação possível, ou seja, ao nível de cada estudante. Assim, foram analisadas informações desagregadas sobre 9.580 estudantes, distribuídos entre 195 cursos de graduação por todo o país. Todavia, desse total, foram excluídos 1.816 discentes possuidores de nota zero em todas as questões de Estatística do referido Exame, restando para análise 7.764 indivíduos.

Finaliza-se esta seção, relebrando que os estudantes analisados se referem aos concluintes do curso de Economia participantes da prova do Enade- 2018, ou seja, foram considerados aqueles discentes com “expectativa de conclusão do curso até julho de 2018 ou que tinham cumprido oitenta por cento ou mais da carga horária mínima do currículo até o final das inscrições do Enade 2018.” (BRASIL, 2018).

---

27 Disponível em <https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/microdados>

## 5 RESULTADO - ANÁLISE DAS QUESTÕES

Neste capítulo apresentamos os resultados do objetivo específico 1, o qual buscou analisar as questões de Estatística do Enade (2018) dos cursos de Economia, à luz das habilidades LE propostas por Gal (2002) e avaliar o desempenho dos estudantes nessas questões

### 5.1 Identificação das questões de Estatística

O primeiro passo da análise consistiu na identificação das questões do Enade que seriam analisadas. Conforme a estratégia elaborada, foram selecionadas oito questões objetivas. Essas questões representaram 23% do total das questões objetivas do Exame. Foram selecionadas uma questão do componente de formação geral (FG) e sete questões relacionadas ao componente de formação específica (FG) que são as questões de economia, estatística e matemática (**Quadro 5.2**).

**Quadro 5.2** - Questões selecionadas do Enade, 2018

Questã o	Componente	Conteúdo Demandado
Q.1	Geral	Análise de Dados em Infográfico
Q.12	Específico	Cálculo do Valor Esperado e Variabilidade
Q.17	Específico	Modelo de Regressão Linear Múltiplo
Q.25	Específico	Modelo de Regressão Linear Simples
Q.26	Específico	Análise de Dados em Tabelas
Q.30	Específico	Medidas de Tendência Central
Q.31	Específico	Modelo de Regresão Semi-Logarítmico, com variáveis <i>dummy</i>
Q.33	Específico	Modelo de Regressão Linear Simples; Testes de Hipóteses

Fonte: Elaboração Própria

Com base na divisão pedagógica da Estatística Moderna (já apresentada no Capítulo 2), notou-se que os conteúdos relacionados com a Inferência Estatística foram os mais frequentes (50%). Todas essas questões estiveram inseridas no

conteúdo da Regressão Linear<sup>28</sup>. Já os conteúdos associados com Análise Descritiva representaram 37,5% do quantitativo, sendo representado pelas questões sobre análise de dados (em infográfico e tabelas) e pelas medidas de tendência central. Por fim, 12,5% das questões (uma questão, em termos absolutos) remeteu ao estudo da Probabilidade (**Tabela 5.2**).

**Tabela 5.2** - Distribuição absoluta e percentual das questões de Estatística selecionadas, por tipo de conteúdo – Enade, 2018

<b>Conteúdo</b>	<b>Absoluto</b>	<b>%</b>
Análise Descritiva	3	37,50
Probabilidade	1	12,50
Inferência Estatística	4	50,00
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Elaboração Própria

Apresentam-se, a seguir, as análises dessas questões, por tipo de conteúdo. A sequência escolhida foi a que aparece, tipicamente, nos manuais de Estatística no ensino superior. Assim, tem-se, de início, as questões relacionadas com a Análise Descritiva (Q.1; Q.26 e Q.30), seguida pela de Probabilidade (Q.12) e, por fim, as questões pertinentes à Inferência Estatística (Q.17; Q.25; Q.31 e Q.33).

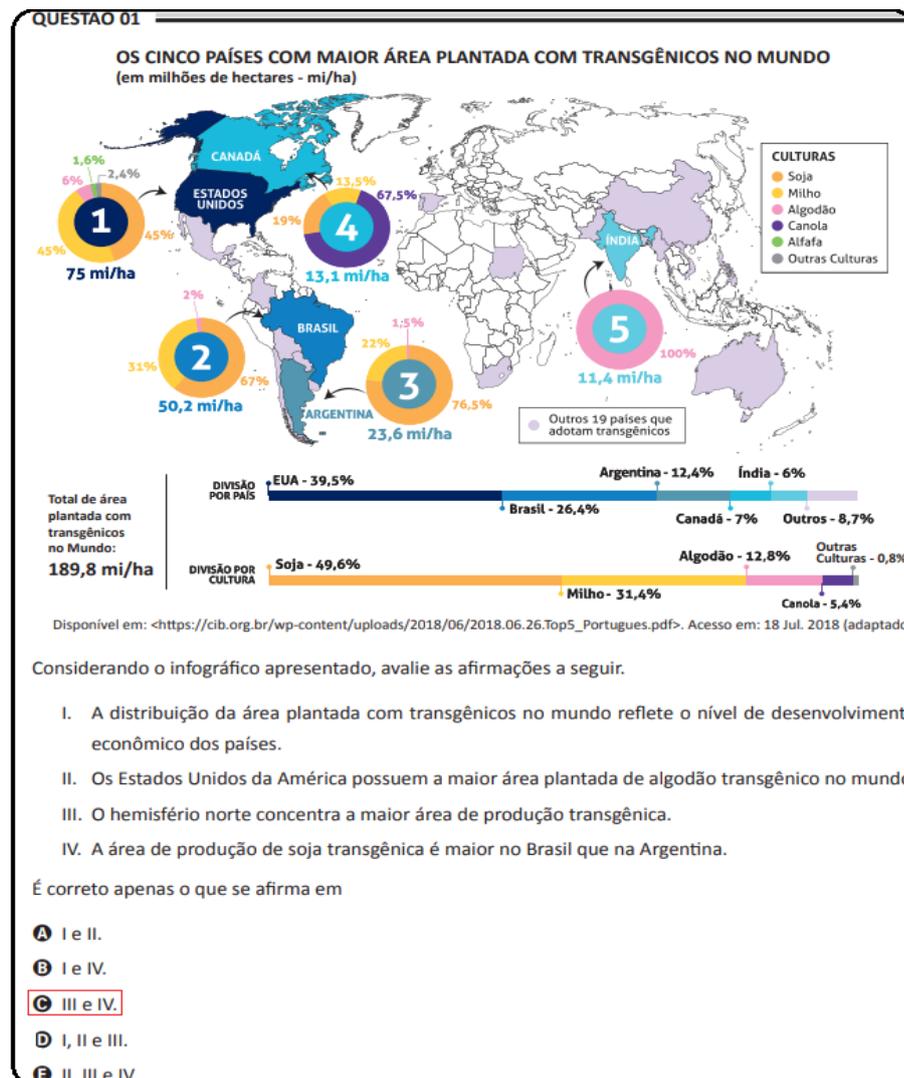
### 5.1.1 Questões sobre Análise Descritiva

A questão Q.1 (**Figura 5.18**) exigiu o julgamento de um conjunto de quatro afirmações relacionadas com a produção mundial de alimentos transgênicos no mundo. Para tanto, foi exibido um infográfico, no qual constavam informações sobre a distribuição da área mundial de plantações, enfatizando os cinco países com maiores áreas e suas respectivas culturas mais relevantes. Essas informações foram exibidas sob três formatos de apresentação: cartograma, gráfico de setores e gráfico de barras.

---

<sup>28</sup> Esse cenário já era esperado, dada a importância desse conteúdo na formação do Economista, consoante já discutido.

Figura 5.18 - Questão 1 da Formação Geral - curso de Economia - Enade, 2018



Fonte: INEP

A primeira informação apontou haver uma associação direta entre a distribuição da área plantada e o nível de desenvolvimento dos países. De acordo com os dados constantes no infográfico, a referida informação é falsa. Por exemplo: Brasil e Argentina exibiram áreas plantadas com transgênicos maiores que o Canadá. Todavia, sabe-se que o Canadá apresenta o maior nível de desenvolvimento econômico entre esses países.

A segunda afirmação também foi falsa, pois apesar dos EUA possuírem a maior área plantada transgênica do mundo, sua produção de algodão foi de apenas seis por cento de sua produção total ( $0,06 \times 75 \text{ mi/ha} = 4,5 \text{ mi/ha}$ ), enquanto a da Índia foi de  $11,4 \text{ mi/ha}$ , o dobro do apresentado pelos EUA.

A terceira afirmação, por sua vez, foi verdadeira, pois a área total do hemisfério norte foi de 99,5 mi/hac, que equivale ao somatório das áreas dos EUA, Canadá e Índia. Já o total relativo ao hemisfério sul (Brasil + Argentina) correspondeu a 73,8 mi/hac.

Por fim, a última afirmação foi igualmente verdadeira, pois a plantação de soja brasileira foi de 33,63 mi/hac ( $0,67 \times 50,2 \text{ mi/ha} = 33,63 \text{ mi/ha}$ ), indicando quase o dobro da área argentina ( $0,765 \times 23,6 \text{ mi/ha} = 18,05 \text{ mi/há}$ ).

Nota-se que os conteúdos estatísticos demandados se restringiram ao cálculo de frequências relativas/percentuais, por meio de operações matemáticas básicas e de porcentagem; além da análise e interpretação gráfica. Já o contexto da questão extrapolou a temática do cultivo transgênico, exigindo do estudante conhecimento sobre o nível de desenvolvimento econômico dos países, bem como a composição dos hemisférios norte e sul.

Na perspectiva do sujeito, vale ressaltar que a semelhança entre as cores utilizadas para diferenciar os países e os tipos de cultura poderia ter causado algum tipo de questionamento sobre a compreensão das informações. Tipicamente, observa-se na divulgação de gráficos uma maior preocupação com os aspectos estéticos, fato que pode comprometer a leitura, em alguns casos.

Ademais, algumas afirmações tangenciaram a crença na supremacia americana (os EUA são bons em tudo, ainda que os dados mostrem o contrário) e na associação direta entre o nível de desenvolvimento do país com sua capacidade de produzir alimentos transgênicos, inferindo-se, desse modo, que Brasil, Argentina e Índia não possuiriam relevância nesse tipo de cultivo, por serem menos desenvolvidos que EUA e Canadá.

Ainda na esfera subjetiva, a falta de informações mais detalhadas sobre a fonte dos dados utilizada para a construção pode comprometer a leitura crítica das informações, uma vez que o CIB (Centro de Informação de Biotecnologia de Portugal, uma empresa privada) não é uma sigla conhecida pela maioria dos brasileiros.

Finalmente, a partir dessas análises, foi possível identificar que para o julgamento das afirmações pelo estudante – ou para o contexto situacional vivenciado por um economista – o sujeito hipotético demandou um amplo conjunto de habilidades, as quais puderam ser relacionadas aos elementos de LE colocados por Gal (2002), conforme sistematização exibida no **Quadro 5.3**.

**Quadro 5.3** - Questão 1: Sistematização das Habilidades de LE, segundo o modelo de Gal (2002) - Enade, 2018

<b>Modelo de Letramento (Gal, 2002)</b>	
<b>ELEMENTOS DE CONHECIMENTO</b>	
<b>Habilidades do Letramento</b>	- Compreender informações apresentadas em infográfico, incluindo cartograma e relações entre variáveis.
<b>Conhecimento Estatístico</b>	- Frequência absoluta; - Frequência relativa/percentual; - Gráfico de setores; - Gráfico de Barras
<b>Conhecimento Matemático</b>	- Operações matemáticas básicas; - Porcentagem; - Cálculo com números decimais
<b>Conhecimento de Contexto</b>	- Cultivo mundial de alimentos transgênicos - Nível de desenvolvimento econômico dos países; - Divisão geográfica do planeta
<b>Questionamento Crítico</b>	- Falta de detalhamento explícito acerca da fonte dos dados; - Infográficos com tons semelhantes de cores pode prejudicar a análise das informações exibidas.
<b>ELEMENTOS DE DISPOSIÇÃO</b>	
<b>(Crenças, Atitudes e Postura Crítica)</b>	- Superioridade dos EUA. - Quanto mais desenvolvido o país, maior sua capacidade em desenvolver alimentos transgênicos. - A Índia, por ser um país em desenvolvimento, está localizada no hemisfério sul.

Fonte: Elaboração Própria

Com relação ao nível de desempenho médio apresentado pelos estudantes, 75,6% acertaram a questão (distrator “C”), revelando um bom nível de LE por parte desses alunos. Entretanto, pela natureza dos distratores, infere-se que boa parte dos erros cometidos pelos estudantes pode ter relação com elementos disposicionais, e não com lacunas no conhecimento matemático ou estatístico. A distribuição completa dos percentuais de escolha, em ordem decrescente, é exibida na **Tabela 5.3**.

**Tabela 5.3** - Questão 1: Distribuição das respostas dos estudantes -- Enade, 2018

<b>Posição</b>	<b>Distrator</b>	<b>Frequência</b>	<b>Porcentagem</b>
<b>Acerto</b>	<b>C</b>	<b>5.894</b>	<b>75,90</b>
	B	690	8,90
Erros	E	498	6,40
	D	438	5,60
	A	220	2,80
Inválidos	-	24	0,30
<b>TOTAL</b>		<b>7764</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos microdados do INEP.

A questão Q.26 (**Figura 5.19**) retratou uma típica situação profissional vivenciada por um Economista: análise de conjunturas socioeconômicas, a partir de dados oficiais. Nesse cenário, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE – é o principal órgão oficial de produção e divulgação de estatísticas do Brasil. A questão abordou dados sobre a Pesquisa Mensal de Emprego (PME), realizada pelo IBGE desde os anos de 1980<sup>29</sup>. Essa pesquisa baseia-se em dados mensais sobre o mercado de trabalho brasileiro, em seis regiões metropolitanas de cidades do Brasil: Recife, Belo Horizonte, São Paulo, Salvador, Rio de Janeiro e Porto Alegre.

O objetivo da questão era o julgamento de três afirmações sobre esses dados, objetivando uma análise sobre o perfil médio de diferentes grupos de entrevistados: i) jovens de 15 a 24 que nunca trabalharam; ii) jovens de 15 a 19 anos que já trabalharam; e iii) adultos de 25 a 60 que já trabalharam.

As informações foram do período de 2006 a 2012 e estavam dispostas em uma tabela multivariada, contendo as seguintes características de cada grupo: i) média de escolaridade; ii) idade média; iii) percentual de mulheres; iv) percentual de negros; e v) percentual que frequentava a escola. Fora isso, foram apresentadas algumas variáveis de natureza longitudinal, como por exemplo, o percentual de desempregados, os percentuais de indivíduos que encontraram emprego, dentre outras.

---

29 A PME foi encerrada em 2016, sendo substituída pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD Contínua, a qual abrange informações de todo o País, e não apenas das regiões metropolitanas.

**Figura 5.19 - Questão 26 da Formação Específica - curso de Economia - Enade, 2018**

**QUESTÃO 26**

A tabela a seguir apresenta algumas estatísticas descritivas da Pesquisa Mensal do Emprego (PME) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), relativas a amostras de jovens à procura do primeiro emprego e de jovens e adultos que já trabalharam, para o período de 2006 a 2012. A amostra utilizada inclui trabalhadores desempregados no período da primeira entrevista da PME. No caso dos que já trabalharam, considera-se tanto o emprego formal (com carteira assinada) quanto o informal (sem carteira assinada).

	Jovens com idade entre 15 e 24 anos que nunca trabalharam	Jovens com idade entre 15 e 24 anos que já trabalharam	Pessoas com idade entre 25 e 60 anos que já trabalharam
Média de escolaridade (em anos)	9,95	9,90	9,37
Média de idade (em anos)	19,15	20,77	36,13
Mulheres (%)	56,37	50,00	53,56
Negros (%)	54,83	52,65	51,66
Frequenta a escola em $t = 1$ (%)	43,74	27,07	8,25
Indivíduos desempregados há mais de 12 meses em $t = 1$ (%)	12,68	6,63	12,05
Encontraram emprego em $t = 4$ (%)	28,85	39,37	41,35
Encontraram emprego formal em $t = 4$ (%)	11,62	17,70	17,95
Encontraram com contrato indeterminado em $t = 4$ (%)	21,58	31,32	29,34
Ocupado com 30 horas trabalhadas ou mais em $t = 4$ (%)	21,93	33,53	34,72
Observações	2 420	4 803	9 462
Participação na amostra (%)	14,12	29,11	56,77

Notas: O período  $t = 1$  representa a primeira entrevista, o período  $t = 4$  representa a quarta entrevista do indivíduo, realizada 3 meses depois. Todos os valores são calculados considerando-se o peso de cada observação na amostra.

REIS, M. C. Uma Análise da Transição dos Jovens para o Primeiro Emprego no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, [s.l.], v. 69, n. 1, p.125-143, 2015. GN1 Genesis Network (adaptado).

A partir dos dados apresentados, avalie as afirmações a seguir.

- I. O mercado de trabalho com carteira assinada absorve mais os trabalhadores adultos, que são também os que possuem ocupações com jornadas de trabalho maiores.
- II. Os jovens que nunca trabalharam apresentaram percentuais menores de emprego e ocupação, se comparados com os outros grupos, o que evidencia a importância da experiência de trabalho progressa para a inserção no mercado de trabalho.
- III. Entre os jovens que nunca trabalharam, a maioria não frequentava a escola em  $t = 1$ .

É correto o que se afirma em

- A I, apenas.
- B III, apenas.
- C I e II, apenas.
- D II e III, apenas.
- E I, II e III.

Fonte: INEP

A partir disso, a primeira afirmação indicou que “o mercado de trabalho com carteira assinada absorve mais os trabalhadores adultos, que são também os que possuem ocupações com jornadas de trabalho maiores”. Consoante os dados disponibilizados, percebe-se, de fato, nesse grupo de trabalhadores, o maior percentual de empregados formalmente, em  $t = 4$  (17,95%), além de serem os possuidores de maior carga horária trabalhada (30 horas ou mais): 34,72%. Por isso, a afirmação foi verdadeira.

Já a segunda afirmação comparou, em t=4, a situação dos jovens que nunca trabalharam com os demais grupos, ao afirmar o seguinte: “os jovens que nunca trabalharam apresentaram percentuais menores de emprego e ocupação, se comparados com os outros grupos, o que evidencia a importância da experiência de trabalho progressa para a inserção no mercado de trabalho”. De fato, os dados para esse grupo indicaram a maior taxa de desemprego, no período t = 1 (12,68%), além de serem os que apresentaram as menores taxas de emprego e ocupação, em t = 4, independentemente do nível de formalidade do emprego, do tipo de contrato de trabalho e da quantidade de horas trabalhadas. Logo, a afirmação foi verdadeira.

Por fim, ainda com relação ao grupo de jovens que nunca trabalharam, afirmou-se que “a maioria não frequentava a escola em t = 1”. A partir do percentual que frequentava a escola (43,74%), obteve-se o percentual dos que não frequentavam a escola, em t= 1 (100% - 43,74% = 56,26%). Como esse valor representou mais que a metade do total, é comum tomá-lo como um valor típico, um valor “da maioria”. Portanto, a afirmação também foi verdadeira.

Diante desses aspectos analisados, a questão priorizou competências e habilidades alusivas, principalmente, à capacidade de inferir opiniões sobre o mercado de trabalho brasileiro, com base em resultados de pesquisas oficiais.

O Conhecimento Estatístico diretamente demandado limitou-se às frequências relativas percentuais e à média aritmética. Ambas as medidas não precisaram ser calculadas. O Conhecimento Matemático, por sua vez, restringiu-se às operações básicas com números em formato decimal.

O Conhecimento de Contexto coube ao perfil da população economicamente ativa no Brasil, em especial de um subgrupo conhecido popularmente por “nem-nem” (nem estudam e nem trabalham). O termo “nem-nem” (de “nem trabalha, nem estuda”) refere-se à população jovem fora do mercado de trabalho e de instituições educacionais. Equivale em espanhol ao termo “*nini*” (*ni estudia, ni trabaja*) e à sigla em inglês “*NEET*” para a expressão “*not in education, employment, or training*”, Na questão, esse subgrupo correspondeu aos jovens de 15 a 24 anos os quais estavam fora das escolas, e que nunca trabalharam ou estavam desempregados, no período das entrevistas <sup>30</sup>.

---

30 Segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em 2020, 35,9% dos adultos entre 18 e 24 anos não estavam nem na escola, nem empregados. Segundo a mesma organização, em 2018 o índice era de 30,6%.

Do ponto de vista do estudante/economista, seriam possíveis alguns questionamentos críticos sobre a ausência de dados sobre o nível de confiança e margem de erro da pesquisa. A falta desses fatores prejudica conclusões inferenciais para toda a população economicamente ativa do país.

Um outro possível questionamento seria o alto nível de agregação dos resultados. Especificamente, como a coleta da PME é mensal e a tabela trouxe dados relativos a um período de sete anos (2006-2012), tem-se uma agregação dos resultados de 84 pesquisas (12 em cada ano), por meio de valores médios.

Nesse sentido, ou os dados deveriam ter sido apresentados em uma série de tempo, ou poderiam ser calculadas medidas de variabilidade, em cada ano. Isso é especialmente útil neste caso, pois o recorte temporal englobou anos prévios e posteriores à crise mundial de 2008 – que afetou o mercado de trabalho - podendo contribuir para um acentuado grau de variabilidade dos valores médios calculados, comprometendo o poder de representatividade da média.

Esse questionamento acerca da representatividade dos indicadores médios pode guardar vinculação com a crença na supervalorização da média aritmética na divulgação de resultados de pesquisas, desconsiderando suas limitações práticas, notadamente em situações com alta variabilidade. Além disso, muitos estudos são veiculados sem os resultados inferenciais, afetando uma análise crítica sobre as conclusões apresentadas.

Diante do exposto, constatou-se que a interpretação das habilidades exigidas dos estudantes pôde ser relacionada aos elementos do modelo de Gal (2002), conforme sistematização exibida no **Quadro 5.4**.

**Quadro 5.4** - Questão 26: Sistematização das Habilidades de LE, segundo o modelo de Gal (2002) - Enade, 2018

<b>Modelo de Letramento (Gal, 2002)</b>	
<b>ELEMENTOS DE CONHECIMENTO</b>	
<b>Habilidades do letramento</b>	- Compreender informações sobre mercado de trabalho brasileiro, a partir de pesquisas oficiais.
<b>Conhecimento Estatístico</b>	- Frequência relativa - Média aritmética - Tabela multivariada
<b>Conhecimento Matemático</b>	- Operações matemáticas básicas com números decimais;
<b>Conhecimento de Contexto</b>	- Mercado de trabalho brasileiro; - População Economicamente Ativa; - Jovens “nem-nem”
<b>Questionamento Crítico</b>	- Ausência de divulgação sobre os aspectos inferenciais prejudica conclusões para toda a população; - Ausência de informações sobre o nível de variabilidade compromete a validade dos indicadores médios apresentados;
<b>ELEMENTOS DE DISPOSIÇÃO</b>	
<b>Elementos de disposição (Crenças, Atitudes e Postura Crítica)</b>	- Supervalorização da média na divulgação de resultados de pesquisas; - A média aritmética é a melhor medida descritiva, independentemente do nível de variabilidade dos dados; - Os resultados encontrados por uma pesquisa podem ser generalizados, independente da apresentação do estudo inferencial;

Fonte: Elaboração Própria

No tocante ao nível de desempenho, apenas 39,10% acertaram a questão (Distrator “E”). Com relação aos erros, a maior parte concentrou-se no distrator C (33,29%). Possivelmente, esse resultado esteve vinculado com dificuldades na compreensão das informações fornecidas pela tabela de dupla entrada. Os demais distratores também estiveram associados com dificuldades em interpretar os dados apresentados, representando os seguintes percentuais de escolhas, em ordem decrescente: distrator D: 13,59%; B: 6,80% e A: 6,72. Esses dados são exibidos na **Tabela 5.4**.

**Tabela 5.4** - Questão 26: Distribuição das respostas dos estudantes – Enade, 2018

<b>Posição</b>	<b>Distrator</b>	<b>Frequência</b>	<b>Porcentagem</b>
<b>Acerto</b>	<b>E</b>	3.032	39,05
	<b>C</b>	2.585	33,29
	<b>D</b>	1.055	13,59
Erros	<b>B</b>	528	6,80
	<b>A</b>	522	6,72
	-	42	0,54
Inválidos	-	42	0,54
<b>TOTAL</b>		<b>7764</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Elaboração Própria com base nos microdados do INEP

A última questão referente ao bloco da Análise Descritiva (**Figura 5.20**) retratou, mais uma vez, a análise de informações, a partir de dados verídicos. Especificamente, foram exibidas informações sobre o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) das 27 unidades federativas do Brasil.

O IDH foi proposto em 1990 pelos economistas Amartya Sen e Mahbub ul Haq, sendo utilizado, desde então, para classificação dos países, segundo seus níveis de desenvolvimento. Em linhas gerais, obtém-se o IDH a partir de uma média ponderada de três indicadores relacionados com longevidade, educação e qualidade de vida.

O resultado desse cálculo varia entre zero e um, sendo que, quanto mais próximo de um, mais desenvolvida é a região, segundo esses critérios. Vale ressaltar que o referido Índice está presente na maior parte dos currículos escolares, já a partir dos anos iniciais do ensino fundamental, além de ser comumente cobrado em vestibulares e exames de verificação de aprendizagem de larga escala ao redor do mundo.

Os dados foram apresentados em uma tabela, sob intervalos de classes. Esses intervalos foram classificados, hierarquicamente, em cinco níveis de IDH, a saber: i) muito baixo; ii) baixo; iii) médio; iv) alto; e v) muito alto. Após isso, realizaram-se três afirmações a respeito das medidas de tendência central de IDH.

**Figura 5.20** - Questão 30 da Formação Específica - curso de Economia - Enade, 2018**QUESTÃO 30**

Se o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de uma região é muito alto, considera-se essa região desenvolvida, se apresenta IDH médio ou alto, é considerada em desenvolvimento e, por fim, se apresenta IDH baixo ou muito baixo, é considerada subdesenvolvida. A tabela a seguir apresenta a frequência relativa das 27 Unidades da Federação do Brasil em relação às classes do IDH.

Classes do IDH	Frequência Relativa (%)
0,00 – 0,50 (muito baixo)	0,0
0,50 – 0,60 (baixo)	0,0
0,60 – 0,70 (médio)	50,0
0,70 – 0,80 (alto)	45,0
0,80 – 1,00 (muito alto)	5,0

Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br>>. Acesso em: 12 jul. 2018 (adaptado).

Nesse contexto, avalie as afirmações a seguir, a respeito das medidas de tendência central dos dados agrupados apresentados na tabela.

- I. A média do IDH das Unidades da Federação está situada na 3ª classe (IDH médio).
- II. A moda do IDH das Unidades da Federação está situada na 4ª classe (IDH alto).
- III. A mediana do IDH das Unidades da Federação está situada na 3ª classe (IDH médio).

É correto o que se afirma em

- A I, apenas.
- B III, apenas.
- C I e II, apenas.
- D II e III, apenas.
- E I, II e III.

**Fonte:** INEP

Assim, afirmou-se inicialmente que “A média do IDH das Unidades da Federação está situada na 3ª classe (IDH médio)”. A referida média não pode ser obtida diretamente, a partir dos dados brutos, pois esses dados estão agregados, sob a forma de intervalos de classes. Por conta disso, a média foi calculada com base no somatório da multiplicação de cada ponto médio de classe por suas respectivas frequências. Desse modo, a média do IDH resultou em 0,71. Esse valor está localizado na quarta classe, e não na terceira, como é afirmado. Logo, a afirmação é falsa.

Em seguida, foi exposta a seguinte assertiva: “A moda do IDH das Unidades da Federação está situada na 4ª classe (IDH alto)”. Sabe-se que, no caso de dados agrupados em intervalos de classes, o valor modal é obtido a partir da classe de maior frequência. Após a localização dessa classe, pode-se utilizar seu ponto médio como aproximação da moda. Portanto, o IDH modal localiza-se na terceira classe (IDH médio), e não na quarta. Conclui-se, por isso, que a segunda assertiva também é falsa.

Por último, exibiu-se que “a mediana do IDH das Unidades da Federação está situada na 3ª classe (IDH médio)”. A mediana representa, exatamente, o valor central da distribuição. No caso de dados agrupados em classes intervalares, esse valor é obtido a partir da localização da classe que contém 50% dos valores, já tomados em ordenamento. Com isso, a terceira classe (IDH médio) é a possuidora do valor mediano, pois a frequência acumulada nela equivale à metade da distribuição. Logo, essa afirmação foi a única verdadeira.

A partir disso, percebeu-se que a questão reivindicou a compreensão das diferenças entre as medidas de tendência central (MTC), em dados verídicos com alto nível de assimetria. Particularmente, houve cotejamento entre a classificação hierárquica das classes de IDH (tomadas a um nível de simetria ideal) com a distribuição das frequências observadas, a qual apresentava um alto nível de assimetria.

Em relação ao Conhecimento Estatístico, foi indispensável depreender o agrupamento de dados em classes intervalares, tipos de distribuição de frequências cálculo e propriedades das MTC (média, mediana e moda). Ademais, noções sobre assimetria das distribuições auxiliaram na compreensão no comportamento dos valores centrais de IDH das unidades federativas do Brasil. Para o Conhecimento Matemático, requereu-se apenas operações básicas com números decimais.

Pode-se questionar que, apesar da importância do Índice e sua expressiva popularização mundial, existem diversas críticas, no tocante a sua utilização como balizador do nível de desenvolvimento de determinada região. As principais contestações residiram na falta de incorporação de outras importantes dimensões no seu cálculo, como a ecológica, a violência urbana, liberdade de expressão, desigualdades sociais, dentre outras. Por isso, classificar o nível de desenvolvimento de um país ou região apenas pelo valor de seu IDH pode significar uma distorção da realidade observada. Um outro ponto é a ausência do recorte temporal dos dados, fato que prejudica a compreensão do contexto de análise desses dados.

Nesse sentido, percebe-se a reprodução de uma prática comum: utilização de índices econômicos como retratos fiéis da realidade, a despeito de suas conhecidas limitações teóricas e práticas, como relatado para o IDH. Além disso, a partir da análise narrativa da questão, notou-se a crença, na qual, em uma classificação hierárquica, a média representará sempre o valor “do meio”; conceito este relativo à mediana.

Diante do exposto, o **Quadro 5.5** sistematizou as habilidades requeridas pela questão, interpretadas a partir do modelo de LE (Gal, 2002).

**Quadro 5.5** - Questão 30: Sistematização das Habilidades de LE, segundo o modelo de Gal (2002) - Enade, 2018

<b>Modelo de Letramento (Gal, 2002)</b>	
<b>ELEMENTOS DE CONHECIMENTO</b>	
<b>Habilidades do letramento</b>	- Compreender o significado das medidas de tendência central do IDH das unidades federativas do Brasil, em tabela com dados agrupados por classes intervalares; - Relacionar o nível de assimetria de uma distribuição com suas medidas de tendência central, a partir da análise das frequências relativas.
<b>Conhecimento Estatístico</b>	- Distribuição de frequências; - Agrupamento de dados; - Média; Mediana; Moda - Assimetria - Tabela com classes intervalares
<b>Conhecimento Matemático</b>	- Operações matemáticas básicas com números decimais;
<b>Conhecimento de Contexto</b>	- Índice de Desenvolvimento Humano; - Pesquisas Socioeconômicas;
<b>Questionamento Crítico</b>	- Divulgação de resultados do IDH sem suas limitações analíticas distorce a realidade observada; - Pesquisa sem o recorte temporal compromete a compreensão contextual das informações.
<b>ELEMENTOS DE DISPOSIÇÃO</b>	
<b>Crenças, Atitudes e Postura Crítica</b>	- Os indicadores econômicos são capazes de descrever a realidade sem nenhum tipo de restrição; - A média aritmética é a medida central de uma distribuição, independentemente do nível de assimetria dos dados. - Em uma classificação hierárquica, a média está contida na faixa do meio.

Fonte: Elaboração Própria

Em referência ao desempenho, poucos estudantes (33,94%) escolheram o distrator correto ("B"), evidenciando o maior grau de dificuldade nesse bloco de questões, apesar do conteúdo abordado já fazer parte do currículo brasileiro, desde o ensino médio. No tocante aos erros, mais da metade dos estudantes (55,88%) optaram pelo distratores "A", "C" e "E", os quais evidenciavam a crença na posição central da média, independente do nível de

assimetria da distribuição. A distribuição completa das respostas dos estudantes nessa questão é apresentada na **Tabela 3.1**.

**Tabela 5.5** – Questão 30: Distribuição das respostas dos estudantes — Enade, 2018

<b>Posição</b>	<b>Distrator</b>	<b>Frequência</b>	<b>Porcentagem</b>
<b>Acerto</b>	B	2.635	33,94
	A	2.435	31,36
Erros	C	1.031	13,28
	E	873	11,24
	D	740	9,53
Inválidos	-	50	0,64
<b>TOTAL</b>		<b>7764</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Elaboração Própria com base nos microdados do INEP

### 5.1.2 Questões sobre Probabilidade

No Enade/2018 foi identificada apenas uma questão referente à Probabilidade (**Figura 5.21**). A questão abordou uma das principais aplicações da Teoria das Probabilidades no Mercado Financeiro: cálculo do retorno futuro de ativos. Assim, o enunciado trouxe informações fictícias sobre taxas de retorno para três ativos acompanhadas de suas respectivas probabilidades de ocorrência. Com base nisso, o estudante deveria analisar a veracidade de três afirmações, as quais comparavam diferentes decisões de investimento, amparadas no retorno esperado (médio) de cada ativo, aliado às suas respectivas variabilidades.

**Figura 5.21** – Questão 12 do curso de Economia – Enade, 2018

**QUESTÃO 12**

Considere a tabela a seguir que apresenta dados referentes a aplicações em três ativos hipotéticos, com respectivos retornos e probabilidades.

Ativos	Retorno anual	Probabilidade
A	10%	100%
B	6%	50%
B	14%	50%
C	0%	50%
C	25%	50%

Com base nos dados apresentados, avalie as afirmações a seguir.

- O retorno esperado dos ativos A e B é o mesmo, mas a variabilidade do retorno do Ativo B é menor.
- O coeficiente de variação do Ativo C é superior ao coeficiente de variação do Ativo B.
- Na comparação entre os Ativos A e B, um investidor neutro em relação ao risco tem preferência pelo Ativo A.

É correto o que se afirma em

- I, apenas.
- II, apenas.
- I e III, apenas.
- II e III, apenas.
- I, II e III.

Fonte: INEP

Isso posto, a afirmação I indicou que “o retorno esperado dos ativos A e B é o mesmo, mas a variabilidade do retorno do Ativo B é menor”. A referida sentença não foi verdadeira, pois, apesar dos ativos possuírem o mesmo retorno esperado (10%)<sup>31</sup>, a variabilidade de retorno do Ativo A é zero, pois a probabilidade do retorno estimado é 100%, ou seja, é um evento certo, não há dúvidas sobre o resultado. Por isso, a variabilidade (ou risco) do Ativo B sempre será maior, apesar de ter o mesmo retorno esperado de A.

A afirmação II abordou a utilização do Coeficiente de Variação (CV) para comparar a variabilidade dos Ativos B e C. A partir dessa análise, a heterogeneidade é definida pela relação entre desvio padrão -  $DP(X)$  - e o valor esperado -  $E(X)$ , ou seja,

31 O cálculo do retorno esperado é dado pelo cálculo da Esperança Matemática, na forma  $E(X) = \sum_{i=1}^n x_i \times p_i$ , em que “X” = variável aleatória Retorno do Ativo, “x” são os possíveis valores assumidos por “X”, “p” representa as respectivas probabilidades associadas a cada possível Retorno e “n” é a quantidade de Retornos Estimados (quantidade de eventos)

$CV(X) = DP(X)/E(X)$ . Assim, se para dois conjuntos de dados diferentes, X e Y, tivermos  $CV_X > CV_Y$ , diz-se que X é mais heterogêneo que Y. Por conta disso, a análise da afirmação II exigiu, previamente, o cálculo do valor esperado e do desvio padrão dos Retornos dos Ativos B e C.

Entretanto, como os retornos esperados de B e C são próximos, pode-se analisar a questão a partir de uma medida mais simples conhecida como Amplitude Total (AT). Essa medida considera a variabilidade de um conjunto de dados por meio da diferença entre seus valores máximo e mínimo. Assim, para o ativo C, observou-se que a amplitude total foi de 25% ( $25\% - 0\% = 25\%$ ), enquanto a de B representou 6% ( $14\% - 8\% = 6\%$ ). Como as probabilidades dos retornos, tomados um a um, em cada Ativo foram as mesmas (50%), pode-se afirmar que a dispersão em C foi relativamente maior que a de B. Então, conclui-se que  $CV_C > CV_B$ . Logo, a afirmação foi verdadeira.

Por fim, na afirmação III, informou que “na comparação entre os Ativos A e B, um investidor neutro em relação ao risco tem preferência pelo Ativo A”. Nessa condição de neutralidade, o investidor seria indiferente ao risco, mirando apenas no ativo de maior retorno esperado. Todavia, como ambos os ativos possuem o mesmo retorno esperado (10%), não haveria preferência por um, ou por outro ativo. Portanto, o distrator foi falso.

Apesar do conteúdo de Probabilidade nos cursos de Economia exigir, tradicionalmente, conhecimentos avançados do cálculo matemático, a questão direcionou o estudante para a utilização de conceitos estatísticos relacionados ao valor esperado e variabilidade para a tomada de decisão financeira. Nesse caso, o instrumental matemático limitou-se às operações básicas com números decimais, radiciação e cálculo de porcentagem.

Prosseguindo, o retorno futuro de um ativo, geralmente, possui natureza probabilística, pois seu valor – tipicamente expresso em taxa percentual – baseia-se na diferença entre um possível valor futuro (estimado geralmente para o ano seguinte) e o valor presente do ativo, calculado no ato do investimento. Por conta disso, o retorno pode ser positivo, se houver valorização (valor futuro maior que valor atual), ou negativo, no caso de uma desvalorização (valor futuro menor que o valor atual). Todavia, a questão exibiu apenas retornos positivos.

Isso posto, em termos probabilísticos, o retorno de um ativo é uma variável aleatória, tendo seu espaço amostral formado pelo conjunto das diferentes taxas de retorno estimadas. Então, para um mesmo ativo, cada retorno deve ser tomado como

um evento (possível resultado), com probabilidades associadas. Por conseguinte, o retorno esperado também é uma variável aleatória, e não um valor certo, fixo.

Dessa forma, as decisões financeiras baseadas no retorno esperado são tomadas sob uma perspectiva teórica (e incerta), sendo apenas um indicativo de um retorno que pode ocorrer, ou não. Assim, retorno esperado não significa, na prática, retorno médio, ao nível descritivo tipicamente conhecido. Ou seja, não se pode garantir que o retorno esperado será, de fato, verificado no futuro.

Um outro ponto trazido pela questão foi a importância de considerar o risco do ativo na tomada de decisão de investimento. Estatisticamente, esse risco é associado com medidas de variabilidade (amplitude, variância, desvio padrão ...). Nesse sentido, exigiu-se a utilização do Coeficiente de Variação (desvio padrão relativizado pelo retorno esperado) para comparar os níveis de risco dos ativos.

Vale ressaltar que o risco não necessariamente está relacionado com um resultado ruim. Um Ativo pode ser mais arriscado, porém, apresentar uma possibilidade de retorno maior. Assim, o risco do ativo apenas indica a força dos efeitos aleatórios (incertos, por definição) sobre o retorno esperado.

Porém, observou-se que o Ativo A possuía natureza de retorno certo, pois sua taxa representou um evento certo, com 100% de probabilidade. Nesse caso, o ativo A pode ser considerado de retorno fixo (pré-fixado). Desse modo, o retorno esperado do Ativo A é uma experiência concreta sobre a qual não paira a incerteza e riscos probabilísticos presentes nos Ativos B e C. Nisso, em uma perspectiva que extrapola a materialidade da questão, essas informações deveriam estar mais evidentes.

Entretanto, na prática, sabe-se que as instituições financeiras divulgam as informações de seus produtos da maneira mais conveniente possível. Além disso, não se tem conhecimento sobre a forma como essas probabilidades foram calculadas. Seriam elas tomadas, simplesmente, a partir da opinião de alguém (probabilidade subjetiva) ou seriam baseadas em sofisticados métodos de simulação computacional?

Por fim, a questão abordou o perfil do investidor, em relação à propensão ao risco. Tipicamente, existe uma crença fundamentada no perfil de aversão ao risco. Nessa condição, as decisões de investimento levam em conta uma relação direta entre risco e retorno: ativos de maior risco (variabilidade), deverão apresentar maior retorno. Entretanto, a questão chamou atenção para um outro tipo de perfil, o de neutralidade ao risco. Isso indica que a escolha do investidor, nesse caso, leva em

conta apenas o retorno esperado do ativo, desconsiderando os riscos envolvidos.

Diante dessas análises, foi possível identificar que para o julgamento das afirmações pelo estudante – ou para o contexto situacional vivenciado por um economista – a tomada de decisão financeira demandou um amplo conjunto de habilidades, as quais puderam ser relacionadas aos elementos de LE colocados por Gal (2002), conforme sistematização exibida no **Quadro 5.6**.

**Quadro 5.6** - Questão 12: Sistematização das Habilidades de LE, segundo o modelo de Gal (2002) - Enade, 2018

<b>Modelo de Letramento (Gal, 2002)</b>	
<b>ELEMENTOS DE CONHECIMENTO</b>	
<b>Habilidades do letramento</b>	Compreender informações sobre retorno esperado e variabilidade de ativos.
<b>Conhecimento Estatístico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variável aleatória / eventos / espaço amostral;</li> <li>- Valor esperado;</li> <li>- Variabilidade/coeficiente de variação</li> <li>- Compreensão de tabela de dupla entrada</li> <li>- Probabilidade</li> </ul>
<b>Conhecimento Matemático</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operações básicas com números decimais; potenciação; radiciação; porcentagem</li> </ul>
<b>Conhecimento de Contexto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceito e natureza do retorno financeiro de um ativo;</li> <li>- O retorno esperado de um ativo possui dimensão probabilística e não descritiva.</li> <li>- O risco de um investimento está associado com a variabilidade de seus possíveis retornos.</li> <li>- Diferenças entre ativos de retorno fixo e variável</li> </ul>
<b>Questionamento Crítico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A tomada de decisão financeira deve levar em conta um maior número possível de informações;</li> <li>- A maior parte das informações disponibilizadas por instituições financeiras não permite uma análise consistente por parte do investidor.</li> <li>- Ativos financeiros de natureza diferente não devem ter seus retornos comparados, pois o nível de risco é diferente.</li> </ul>
<b>ELEMENTOS DE DISPOSIÇÃO</b>	
<b>(Crenças, Atitudes e Postura Crítica)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O retorno esperado de um ativo equivale ao retorno médio certo;</li> <li>- Pode-se comparar os retornos esperados de Ativos com naturezas de riscos diferentes;</li> <li>- O perfil de aversão ao risco é inerente a todos os tipos de investidores.</li> </ul>

Fonte: Elaboração própria

Em relação ao desempenho dos estudantes, o percentual médio de acerto foi de apenas 40% (distrator “B”), revelando um alto grau de dificuldade na resolução, apesar do conhecimento matemático ter sido restrito apenas à operações

matemáticas básicas.

Em relação às escolhas erradas, a maior parte dos estudantes (54,23%) não estava ciente sobre as diferenças entre os perfis de “avessão ao risco” e “neutralidade ao risco”, pois escolheram os distratores “C” (11,59%), “D” (35,87%) ou “E” (6,77%), os quais afirmavam que a afirmação três era verdadeira.

Acredita-se que a motivação principal desse quadro possui ligação com a crença na existência de um único perfil de investidor, o qual foi exposto na afirmação III do enunciado. Os dados completos sobre as escolhas dos distratores estão expostos na **Tabela 5.6**.

**Tabela 5.6** – Questão 12: Distribuição das respostas dos estudantes -- Enade, 2018

<b>Posição</b>	<b>Distrator</b>	<b>Frequência</b>	<b>Porcentagem</b>
<b>Acerto</b>	<b>B</b>	<b>3.101</b>	<b>39,94</b>
	D	2.785	35,87
Erros	C	900	11,59
	E	526	6,77
	A	421	5,42
Inválidos	-	31	0,40
<b>TOTAL</b>		<b>7764</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Elaboração Própria com base nos microdados do INEP

### 5.1.3 Questões sobre Inferência Estatística

Conforme discussão anterior, a Inferência Estatística foi o tipo de conteúdo mais frequente, sendo responsável por 50% do total das questões selecionadas. Todos esses conteúdos estiveram inseridos sob o contexto da Análise de Regressão, que é, tipicamente, o tipo de conhecimento estatístico mais exigido dos estudantes nos cursos de Economia.

Isso posto, a questão 17 (**Figura 5.22**) retratou o papel do economista - pesquisador, preocupado com a explicação dos mais diversos tipos de fenômenos socioeconômicos. Assim, a questão foi formulada sobre um contexto de pesquisa, especificamente, a explicação dos impactos da falta de saneamento básico sobre as internações hospitalares.

Para tanto, construiu-se um modelo de regressão linear múltiplo, a partir das informações referentes a uma amostra de 7.260 pacientes hospitalares do Sistema

Único de Saúde (SUS). O tempo de internação dos pacientes (em dias) nos hospitais foi utilizado como variável dependente. Naturalmente, diversas variáveis poderiam ser utilizadas para explicação da variável dependente. Entretanto, para atender ao objetivo do estudo, utilizou-se a variável “motivo da internação”, a qual assumiu valor 1, caso o motivo do internamento fosse por doenças relacionadas à falta de saneamento básico; e 0, caso contrário (variável do tipo *dummy*). Ademais, outras variáveis, desta vez relacionadas com as características biológicas dos pacientes, foram incluídas no modelo: gênero e idade.

As estimativas dos coeficientes do modelo não foram apresentadas na forma equação, como tipicamente ocorre nos manuais didáticos, mas por meio de uma tabela, contendo, além dos valores dos coeficientes estimados, seus respectivos erros padrões e testes de significância. Adicionalmente, foi apresentado ainda o resultado de um teste de hipótese global para o modelo (Teste F), além de informações descritivas para a variável dependente (média e desvio padrão) e algumas medidas indicadoras da qualidade do modelo (R-Quadrado e R-quadrado ajustado). A partir disso, o estudante deveria analisar as informações contidas em cinco distratores, escolhendo o verdadeiro.

**Figura 5.22**– Questão 17 referente à formação específica do curso de Economia – Enade, 2018

**QUESTÃO 17**

Com o objetivo de entender o impacto das internações causadas pela falta de saneamento básico, um pesquisador estimou o modelo apresentado na tabela a seguir, usando a quantidade de dias de internação de uma amostra de 7 260 pacientes do Sistema Único de Saúde como variável explicada. As variáveis explicativas são: (i) gênero do paciente, binária em que é 1 é utilizado para identificar as mulheres e 0 para identificar os homens; (ii) idade do paciente em anos de vida; e (iii) motivo da internação, também binária, em que recebe o valor 1 para identificar internações que são causadas por problemas de saneamento básico e o valor 0 para as demais internações.

	Coefficiente	Erro Padrão	razão-t	p-valor
Constante	2,77	0,188	14,74	0,000
Gênero	-1,49	0,176	-8,47	0,000
Idade	0,03	0,004	7,71	0,000
Motivo da internação	1,96	0,199	9,84	0,000

Média variável dependente	5,057	Desvio-padrão da variável dependente	7,56
Soma resíduos quadrados	401012,5	Erro-padrão da regressão	7,44
R-quadrado	0,0327	R-quadrado ajustado	0,032
F(3, 7256)	81,64	p-valor(F)	0,000

Considerando as informações apresentadas, assinale a opção correta.

**A** O coeficiente R-quadrado encontra-se abaixo de 30%, o que significa que o modelo deve ser descartado.

**B** As internações causadas pela deficiência de saneamento básico tendem a gerar um aumento de 1,96% nos gastos de saúde.

**C** A média de dias de internação para mulheres é estatisticamente maior que a de internação para homens.

**D** A variável idade não é estatisticamente significativa para explicar o número de dias de internação.

**E** O teste F mostra que as variáveis explicativas conjuntamente são estatisticamente significativas para explicar o número de dias de internação.

Fonte: INEP

Isso posto, o distrator A narrou que “o coeficiente R-quadrado se encontra abaixo de 30%, o que significa que o modelo deve ser descartado”. O R-quadrado é uma medida que auxilia na avaliação da qualidade de um modelo de regressão. Em apertada síntese, sob certos pressupostos teóricos, ele relaciona o erro de previsão do modelo estimado (que utiliza as variáveis explicativas para a previsão da variável dependente) com o erro de previsão de um modelo teórico mais rudimentar, o qual utiliza apenas a média da própria variável dependente como única estimativa.

Assim, o R- Quadrado assume valor entre 0 e 1 ou, em termos percentuais, entre 0% e 100%. Logo, quanto maior o seu valor, melhor a qualidade do modelo estimado. Vale ressaltar, entretanto, a inexistência de um R-Quadrado ideal, pois sua

plausibilidade varia conforme o fenômeno estudado e os objetivos da pesquisa. Fora isso, não deve ser usado como única medida de exclusão de um modelo de regressão, especialmente quando os testes de hipóteses são significativos. Conclui-se, portanto, que o distrator é FALSO.

O distrator B remeteu à interpretação do coeficiente estimado para a variável “motivo da internação”, relatando que “as internações causadas pela deficiência de saneamento básico tendem a gerar um aumento de 1,96% nos gastos de saúde.” A afirmação, ainda que coerente do ponto de vista econômico, não é sustentada, estatisticamente, pelo modelo em questão, pois a variável dependente não é “gastos com saúde”, mas, sim, “tempo de internamento no hospital”. Fora isso, a interpretação do coeficiente encontrado (1,96) não é realizada em termos percentuais. Nesse sentido, o referido coeficiente indica a diferença média no tempo de internamento dos pacientes acometidas por doenças relacionadas com a falta de saneamento, quando comparados aos demais pacientes. Logo, o distrator foi falso.

O distrator C relacionou a interpretação do coeficiente da variável “gênero” com a sua significância estatística. Dessa forma, foi proposto que “a média de dias de internação para mulheres é estatisticamente maior que a de internação para homens”. A lógica de interpretação do coeficiente estimado para a variável “gênero” segue o mesmo raciocínio da variável “motivo da internação”, pois ambas são do tipo binária (*dummy*). Assim, tudo o mais constante, o coeficiente obtido relata a diferença média no tempo de internamento entre mulheres e homens. O valor estimado, apesar de estatisticamente significativo (p-valor menor que 0,05), foi negativo (-1,49), apontando que o tempo de internação das mulheres é estatisticamente menor que o dos homens; em média, um dia e meio. Portanto, o distrator não foi verdadeiro, pois informou que esse tempo seria maior.

O distrator D insistiu com a análise de significância estatística, mas desta vez para a variável explicativa “idade”, informando a não significância dessa variável. Em linhas gerais, não ser significativo está diretamente relacionado com o p-valor, obtido a partir do teste de hipóteses para o coeficiente da variável. Tipicamente, se o p-valor for maior que 0,05, diz-se que a variável não é significativa para o modelo em questão. Isso significa, sob algumas premissas teóricas, não haver evidências amostrais suficientes para assumir algum tipo de relacionamento entre as variáveis explicada e explicativa, em termos populacionais. Entretanto, como o p-valor exibido para a variável “idade” foi 0,000 (menor que 0,05) seu coeficiente foi significativo. Isso aponta

para uma possível relação entre a idade e o tempo de internação do paciente do SUS, em termos populacionais. Logo, o distrator também foi falso.

Por fim, o distrator “E” abordou a interpretação da significância estatística. Entretanto, o contexto de aplicação foi diferente, pois mencionou-se a significância de todas as variáveis tomadas conjuntamente (significância do modelo), e não apenas de uma variável específica. O princípio teórico para a tomada de decisão é análogo ao que já foi relatado para o caso específico do teste de cada variável: admite-se a significância estatística, caso o p-valor seja menor que 0,05. Ressalva-se, neste caso, a utilização do Teste F. A partir disso, como o p-valor do desse teste foi menor que 5% (0,000), as variáveis, conjuntamente, foram estatisticamente significativas para explicar os dias de internação em hospitais do SUS. Portanto, o distrator foi verdadeiro.

A partir das considerações realizadas, constatou-se a predominância da interpretação dos coeficientes estimados, em detrimento dos seus respectivos cálculos. Destaca-se, ainda, a forma de apresentação do modelo e dos seus resultados inferenciais, a qual seguiu o formato de tabela, quando o usual utilizado nos livros didáticos é o formato de equação.

Em termos de conhecimento estatístico, foi necessária a compreensão das relações entre a variável dependente e as variáveis explicativas, especialmente as do tipo *dummy*. Exigiu-se, ainda, o domínio dos testes de hipóteses, especificamente a interpretação da significância estatística. Já com relação ao conhecimento matemático, sabe-se que o conteúdo da Regressão Linear, *per si*, exige vários elementos do cálculo matemático. Porém, na questão, entende-se que o estudante precisou utilizar apenas operações matemáticas simples com números decimais.

Os elementos de contexto relacionaram-se com a problemática da falta de saneamento básico no Brasil, a qual é mais séria (mas não exclusiva) em áreas mais pobres. Sabe-se que a falta desse serviço essencial pode causar diversos tipos de doenças, levando ao aumento do gasto público em saúde, já que a maior parte das pessoas (mas não todas) acometidas por doenças relacionadas com a falta de saneamento básico irão procurar a rede pública hospitalar do SUS, caso precisem de atendimento.

Todavia, em uma perspectiva crítica, menciona-se que a maior parte das doenças causadas pela falta de saneamento básico não demanda internamento hospitalar, mas apenas ambulatorial. Isso pode subestimar os resultados obtidos pelo

modelo. Questionam-se também as ausências da abrangência territorial dos dados e do período temporal de coleta. Esses fatores são importantes em uma pesquisa, principalmente em problemas de regressão, nos quais espaço e tempo são essenciais para as análises inferenciais do modelo. Um outro ponto crítico foi a possíveis problemas de especificidade do modelo (escolha inadequada das variáveis explicativas), na medida em que o R- Quadrado apresentado foi próximo a zero (0,03).

A questão abordou ainda a crença na existência de um valor ideal de R- Quadrado, o qual, conforme já apontado, não existe, pois depende do contexto e objetivos da pesquisa. Uma outra crença muito explorada foi a valorização do valor-p, em detrimento da magnitude do efeito sugerido por ele. Por exemplo, o distrator correto da questão apontou que o modelo obtido foi significativo, mas não alertou que o poder de explicação foi próximo a zero. Finalmente, houve espaço para o tangenciamento sobre questões de gênero, ao ser colocado, por um dos distratores, que as mulheres passam mais tempo internadas em hospitais que os homens.

O **Quadro 5.7** sistematiza essas análises, a partir da modelagem de LE proposta por Gal (2002)

**Quadro 5.7-** Questão 17: Sistematização das Habilidades de LE, segundo o modelo de Gal (2002) - Enade, 2018

ELEMENTOS DE CONHECIMENTO	
<b>Habilidades do letramento</b>	- Compreender relacionamentos de causa e efeito entre variáveis em um modelo de Regressão Linear
<b>Conhecimento Estatístico</b>	- Regressão Linear Múltipla; - Variáveis <i>Dummy</i> em modelos de Regressão Linear; - Testes de Hipóteses - P-valor
<b>Conhecimento Matemático</b>	- Operações com números decimais
<b>Conhecimento de Contexto</b>	- A falta de saneamento básico é um problema comum no Brasil, especialmente em áreas mais pobres. - A destinação incorreta dos resíduos pode causar diversos tipos de doenças, levando ao aumento de utilização de hospitais públicos, já que a maior parte dos brasileiros acometidos pela falta de saneamento pertencem a regiões mais pobres, dependendo, por isso, do atendimento público de saúde.
<b>Questionamento Crítico</b>	- A divulgação de resultados de uma pesquisa, sem mencionar o recorte temporal e geográfico, compromete as análises inferenciais; - Grande parte das doenças causadas pela falta de saneamento não exige internamento hospitalar, mas apenas atendimento ambulatorial, o que pode resultar em uma subestimação dos resultados obtidos.

	- Não alertar o leitor sobre possíveis problemas de especificidade do modelo de regressão estimado compromete a análise crítica dos resultados
<b>ELEMENTOS DE DISPOSIÇÃO</b>	
<b>(Crenças, Atitudes e Postura Crítica)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- R-quadrado alto é sempre preferível;</li> <li>- O modelo obtido é o mais adequado, independente do seu nível de especificidade;</li> <li>- O p-valor é mais importante que o valor do coeficiente (efeito sugerido);</li> <li>- Brasileiros acometidos por doenças relacionadas com a falta de saneamento básico procuram a rede pública hospitalar para atendimento</li> <li>- Mulheres são mais frágeis que os homens, por isso passam mais tempo no hospital</li> </ul>

Fonte: Elaboração Própria

Menos da metade dos estudantes (47,24%) optou pelo distrator correto (E). Notou-se que 15,66% apresentaram dificuldades com a utilização de variáveis *dummy* em modelos de Regressão (distrator “B”). Em seguida, a crença na existência de um R-Quadrado ideal (distrator “A”) motivou o erro de 13,90% dos estudantes. As demais escolhas associaram-se com dificuldade de interpretação sobre a significância estatística de variáveis, representando 13,51% (distrator “D”) e 9,14% (distrator “C”). Os resultados são apresentados na **Tabela 5.7**.

**Tabela 5.7** – Questão 17: Distribuição das respostas dos estudantes – Enade/2018

<b>Posição</b>	<b>Distrator</b>	<b>Frequência</b>	<b>Porcentagem</b>
<b>Acerto</b>	E	3.668	47,24
	B	1.216	15,66
<b>Erros</b>	A	1.079	13,90
	D	1.049	13,51
	C	710	9,14
<b>Inválidos</b>	-	42	0,54
<b>TOTAL</b>		<b>7764</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Elaboração Própria com base nos microdados do INEP

A próxima questão (**Figura 5.23**) abordou, mais uma vez, a utilização de modelos de Regressão Linear em pesquisas econômicas. Desta vez, o objetivo foi construir um modelo para investigar as relações entre o nível de desemprego (variável dependente) e o crescimento econômico dos países (variável explicativa), ao longo do tempo. A base teórica dessas relações foi proposta a partir da Lei de Okun. Em apertada síntese, a referida Lei indica uma relação negativa entre a taxa de

desemprego dos países e suas respectivas taxas de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB).

Após a exibição do modelo estimado, foram apresentados alguns valores observados para as taxas de desemprego e crescimento do Produto (PIB), no período de 2013 a 2017, referentes, possivelmente, a um país hipotético. Com base nisso, foram construídos cinco distratores, os quais versaram sobre a comparação das estimativas de taxas de desemprego obtidas a partir do modelo com aquelas observadas.

**Figura 5.23** – Questão 25 do curso de Economia – Enade/2018

**QUESTÃO 25**

Um pesquisador resolveu estimar uma versão da Lei de Okun para determinado país X. O resultado é apresentado na equação a seguir.

$$u_t = u_n - 0,5 gy_t + e_t;$$

em que  $u_t$  é a taxa de desemprego observada para o ano  $t$ ;  $u_n$  é a taxa de desemprego natural;  $gy_t$  é a taxa de crescimento do produto no ano  $t$ ;  $e_t$  é o termo de resíduo. O país apresenta uma taxa de desemprego natural igual a 10%.

Com o objetivo de analisar a predição do modelo, esse pesquisador utilizou os dados a seguir, para alguns anos selecionados.

**Dados anuais selecionados do país X**

Ano	Taxa de Crescimento do Produto	Taxa de Desemprego Observada
2013	4%	6%
2014	8%	5%
2015	4%	7%
2016	2%	10%
2017	10%	5%

Considerando as informações apresentadas, assinale a opção correta.

**A** Para o ano de 2013, o modelo previu uma taxa de desemprego inferior à observada.

**B** Para o ano de 2014, a taxa de desemprego estimada foi igual à observada.

**C** Para o ano de 2015, o modelo superestimou a taxa de desemprego.

**D** Para o ano de 2016, o erro de previsão do modelo foi igual a zero.

**E** Para o ano de 2017, o erro de previsão do modelo foi positivo.

**Fonte:** INEP

A partir disso, o distrator “A” informou o seguinte: “para o ano de 2013, o modelo previu uma taxa de desemprego inferior à observada”. Segundo o modelo, a taxa de desemprego estimada para o referido ano seria de 8% (10% - 0,5 x 4%). Já o valor

observado dessa taxa – no ano de 2013, foi de 6%. Com isso, o modelo estimou uma taxa maior que a observada, e não menor. Portanto, o distrator está falso

Já o distrator “B” confrontou os dados estimados pelo modelo com os observados para o ano de 2014. Assim, afirmou-se que “a taxa de desemprego estimada foi igual à observada”. Notou-se, para 2014, uma taxa de desemprego estimada em 6% ( $10\% - 0,5 \times 8\%$ ), enquanto observou-se 5%. Nesse caso, as respectivas taxas foram diferentes. Logo, o distrator está falso.

Em relação ao ano de 2015, o distrator “C” declarou que “o modelo superestimou a taxa de desemprego”. Constatou-se para o referido ano uma estimativa de 8%, ( $10\% - 0,5 \times 4\%$ ), a despeito da taxa observada (7%). Isso posto, houve uma superestimação na ordem de 1% ( $8\% - 7\%$ ), tal como foi afirmado. Portanto, este distrator foi o verdadeiro.

O distrator “D” informou não ter havido erro de previsão da taxa de desemprego para o ano de 2016: “Para o ano de 2016, o erro de previsão do modelo foi igual à zero.” O distrator está falso. Percebeu-se uma diferença na ordem de 1% entre a taxa estimada (9%) e a observada (10%).

Finalmente, o distrator “E” informou que, “para o ano de 2017, o erro de previsão do modelo foi positivo”. O distrator está falso. Nesse ano específico, o erro de previsão do modelo foi zero, ou seja, a taxa estimada ( $10\% - 0,5 \times 10\% = 5\%$ ) foi igual à observada (5%).

Notou-se uma abordagem centrada no confronto de dados “reais” com os previstos pelo modelo obtido. Desta feita, os distratores analisados versaram, exclusivamente, sobre a capacidade do modelo em prever os valores observados das taxas de desemprego, durante o período compreendido entre 2013 – 2017.

Em termos de Conhecimento Estatístico, exigiram-se análises sobre as estimativas geradas pelo modelo, a partir de sua formulação matemática, mas sem aspectos inferenciais sobre o modelo. Assim, o foco foi sobre os erros de previsão. No tocante ao Conhecimento Matemático, as operações básicas com dados decimais e percentuais foram suficientes para obter as estimativas das taxas de desemprego, bem como para as comparações entre os valores previstos e os valores observados.

O Contexto da questão esteve calcado sobre uma teoria econômica conhecida por Lei de Okun. Essa teoria - formulada na década de 1960, pelo economista Arthur Okun - afirma haver uma relação negativa entre os níveis de desemprego e a taxa de crescimento econômico (PIB) dos países. Assim, a partir dessa teoria, níveis menores

nas taxas de desemprego podem ser explicados por aumentos nas taxas de crescimento econômico (PIB), tudo o mais constante.

No que diz respeito ao Questionamento Crítico, argumenta-se a falta de informações inferenciais do modelo – especialmente os Testes de Hipóteses, o que limita analisar a qualidade das previsões obtidas. O poder de explicação do modelo também não foi apresentado. Não foram notados, ainda, o recorte temporal utilizado para gerar as estimativas e nem a fonte dos dados.

Por último, a partir da forma de apresentação do modelo, a questão acaba reproduzindo a prática de divulgação de resultados de pesquisas, sem expor os aspectos inferenciais. Parte dessa postura pode ser devido à supervalorização dos aspectos matemáticos do modelo, não levando em conta que as relações estabelecidas entre as variáveis são aleatórias e, por esse motivo, não podem ser inferidas indiscriminadamente, sem o devido suporte estatístico.

Diante das análises apresentadas, conseguiu-se obter uma interpretação das competências e habilidades exigidas pelas questões, segundo o modelo de LE utilizado (Gal, 2002). O

**Quadro 5.8** reúne os principais resultados dessas análises.

**Quadro 5.8** - Questão 25: Sistematização das Habilidades de LE, segundo o modelo de Gal (2002) - Enade, 2018

<b>Modelo de Letramento (Gal, 2002)</b>	
<b>ELEMENTOS DE CONHECIMENTO</b>	
<b>Habilidades do letramento</b>	- Conferir sentido econômico a um modelo de regressão linear simples, a partir de sua formulação matemática; - Transmitir opiniões sobre a qualidade das estimativas geradas por um modelo de Regressão Linear Simples
<b>Conhecimento Estatístico</b>	- Regressão Linear Simples; - Cálculo de estimativas; - Erros de previsão
<b>Conhecimento Matemático</b>	Operações matemáticas básicas com números decimais;
<b>Conhecimento de Contexto</b>	- Lei de Okun; - Desemprego - Produto Interno Bruto
<b>Questionamento Crítico</b>	- Ausência de informações sobre o recorte temporal dificulta analisar a capacidade de previsão do modelo; - Falta de Testes de Hipóteses acarreta em dificuldades para avaliar criticamente a qualidade das estimativas geradas pelo modelo. - Ausência da fonte de dados compromete a análise contextual dos dados.
<b>ELEMENTOS DE DISPOSIÇÃO</b>	
(Crenças, Atitudes e Postura Crítica)	- Divulgar resultados amostrais sem o suporte inferencial. - As relações matemáticas obtidas em um modelo de

regressão possuem caráter determinístico, exato.
--

Fonte: Elaboração Própria

O desempenho dos estudantes na questão indicou um nível de dificuldade próximo da questão anterior, na medida em que apenas 43,75% dos participantes escolheram o distrator correto (“C”). Dentre os erros cometidos, a maior parte (19,64%) associou-se ao distrator “A” (**Tabela 5.8**)

**Tabela 5.8**–Questão 25: Distribuição das respostas dos estudantes – Enade/2018

Posição	Distrator	Frequência	Porcentagem
Acerto	C	3.397	43,75
	A	1.525	19,64
Erros	E	1.070	13,78
	D	1.014	13,06
	B	722	9,30
Inválidos	-	36	0,46
<b>TOTAL</b>		<b>7764</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Elaboração Própria com base nos microdados do INEP

Todavia, a narrativa de todos os distratores foi a mesma, mudando-se, apenas, um ou outro valor ou período de análise. Infere-se, a partir disso, que a maior parte dos estudantes analisados (56,25%) pareceu possuir dificuldades com conceitos básicos da Regressão Linear, especialmente os relacionados com cálculo de estimativas e erros de previsão, os quais, do ponto de vista matemático, exigiram apenas o domínio das operações básicas de soma, subtração e multiplicação.

A próxima questão a ser abordada (**Figura 5.24**) retratou, novamente, uma situação de pesquisa, a qual objetivou investigar a diferença salarial entre homens e mulheres. Para tanto, o pesquisador hipotético utilizou dados sobre 567 trabalhadores para estimar um modelo de regressão semilogarítmico com interação.

Nesse modelo, os salários dos trabalhadores (em ln) foram explicados por cinco variáveis: i) gênero (“G”); ii) escolaridade (“E”); iii) tempo de experiência (“X”); e v) interação entre escolaridade e gênero (“EG”).

**Figura 5.24** – Questão 31 do curso de Economia – Enade, 2018

**QUESTÃO 31**

Um pesquisador estimou a regressão apresentada a seguir a partir de uma amostra composta por 567 observações, referentes a indivíduos no mercado de trabalho.

$$\ln(S) = 1,2 - 0,04G + 0,02E + 0,01X - 0,001EG + u$$

(0,3) (0,01) (0,004) (0,002) (0,0001)

Nessa regressão,

- In é o logaritmo natural;
- S são os salários medidos em R\$;
- E é o número de anos de escolaridade;
- X é o número de anos de experiência profissional;
- G é uma variável binária que assume o valor 1 para indivíduos do gênero feminino e 0 para indivíduos do gênero masculino;
- u é uma variável aleatória com média 0, não correlacionada com as demais variáveis;
- os números entre parenteses são os erros-padrão das estimativas.

Com base no modelo estimado, a respeito da diferença salarial entre homens e mulheres, assinale a opção correta.

- A** A diferença salarial entre homens e mulheres aumenta quanto maior for a escolaridade de ambos.
- B** A diferença salarial entre homens e mulheres diminui quanto maior for a experiência profissional de ambos.
- C** O modelo não rejeita a hipótese de igualdade salarial entre homens e mulheres, uma vez que o coeficiente estimado da variável G não é significativo.
- D** As mulheres ganham aproximadamente 4% a menos do que os homens, independentemente do tempo de escolaridade e de experiência profissional que tenham.
- E** O salário de uma mulher com dez anos de escolaridade é aproximadamente 3% menor que o de um homem com a mesma escolaridade e experiência profissional.

**Fonte:** INEP

Após apresentação do modelo na forma matemática e apresentação das variáveis, foram apresentados cinco distratores, entre os quais o estudante deveria escolher o único correto.

Assim, o distrator A mencionou que “a diferença salarial entre homens e mulheres aumenta, quanto maior for a escolaridade de ambos”. A interação entre essas variáveis é interpretada por meio do coeficiente da variável EG (-0,001). Seguindo a interpretação dessa estimativa, as mulheres recebem, em média, 0,1% a menos de salário, proporcionais ao aumento no tempo de escolaridade. Dito de uma outra forma, a diferença salarial entre os gêneros cresce à taxa de 0,1%, para cada ano adicional de escolaridade. Portanto, o distrator é o verdadeiro.

O distrator B informou que “a diferença salarial entre homens e mulheres diminui quanto maior for a experiência profissional de ambos”. O modelo não investigou possíveis interações entre essas variáveis, diferente do observado para o

gênero e escolaridade. Por conta disso, o efeito dessas variáveis é interpretado estritamente de maneira separada. Portanto, a informação foi falsa.

Já o distrator C versou sobre a interpretação da significância estatística da variável "G": "o modelo não rejeita a hipótese de igualdade salarial entre homens e mulheres, uma vez que o coeficiente estimado da variável G não é significativo". A rigor, com os dados fornecidos, não foi possível fazer nenhuma afirmação sobre significância, pois não foi demonstrado o resultado de nenhum teste de hipótese, e nem o nível de significância adotado. Por conseguinte, o distrator foi falso.

O distrator D anunciou que "as mulheres ganham aproximadamente 4% a menos do que os homens, independentemente do tempo de escolaridade e de experiência profissional que tenham. A interpretação dos coeficientes de um modelo de regressão apoia-se na hipótese "*coeteris paribus*". Dito de outra forma, o efeito de determinada variável independente sobre a variável dependente é tomado, mantendo-se fixa as demais variáveis.

Entretanto, no modelo em questão, foi contruída a variável EG, a qual mede os efeitos do tempo de escolaridade sobre a diferença salarial entre os gêneros. Logo, a interpretação da variável gênero (G) é válida para **diferentes** níveis de escolaridade, e os **mesmos** níveis de experiência profissional. Então, o distrator foi falso.

Finalmente, relatou-se com o distrator E que "o salário de uma mulher com dez anos de escolaridade é aproximadamente 3% menor que o de um homem com a mesma escolaridade e experiência profissional". Com base na equação do modelo, substituindo  $G = 1$  (mulher) e  $E = 10$  (anos de escolaridade), o resultado é 15%. Logo, o distrator foi falso. Para analisar os distratores, foi fundamental interpretar as relações estabelecidas entre as variáveis, a partir dos coeficientes estimados para o modelo. Nesse sentido, o Conhecimento Estatístico agregou os Modelos de Regressão com transformação logarítmica na variável dependente (semilogarítmico). Esse tipo de transformação é necessária quando a relação entre a variável dependente e as explicativas é bem aproximada por uma função não-linear.

Isso significa que o efeito das variáveis explicativas não segue uma proporção constante (linear) sobre a variável explicada, mas, sim variações percentuais. Ademais, o modelo estimado apresentou um nível maior de complexidade interpretativa, ao mensurar a interação entre as variáveis gênero e escolaridade, por meio do coeficiente da variável EG.

Já o Conhecimento Matemático guardou relação íntima com a utilização dos

logarítmicos, por meio de suas propriedades e equações. As operações básicas com números decimais também foram demandadas, assim como o entendimento sobre variações percentuais.

O Conhecimento de Contexto englobou questões de gênero, no âmbito das remunerações recebidas pelos trabalhadores. Sabe-se que, em geral, mulheres recebem salários menores, quando comparadas a homens ocupantes do mesmo cargo, em uma mesma empresa. As desigualdades entre homens e mulheres não se restringem ao mercado de trabalho, estando presente em diversos aspectos das relações sociais brasileiras e mundiais, apesar das melhorias observadas nas últimas décadas.

Do ponto de vista subjetivo, questiona-se a falta de análises inferenciais sobre o modelo obtido, além da ausência de medidas de avaliação acerca da qualidade final dos resultados. Apesar disso, todos os distratores foram elaborados sob uma suposta validade inferencial, a qual não foi contemplada na questão. Por conta disso, na prática, o modelo foi válido apenas para os trabalhadores pertencentes à amostra utilizada. Adicionalmente, cita-se omissão sobre a representatividade e descrição da amostra, fundamentais, por exemplo, para saber se a proporção de homens e mulheres investigados.

Em consequência, os elementos de disposição coadunaram-se com a comunicação de conclusões inferenciais de pesquisas, sem a devida sustentação estatística. Desse modo, é comum a generalização equivocada de estimativas, impedindo uma análise apropriada dos fenômenos observados.

Porém, nesta questão em específico, as referidas lacunas parecem ter sido utilizadas, explicitamente, como uma possível fonte de erro para o estudante, na medida em que o distrator C fez afirmação sobre a significância estatística da variável G, mas sem dispor de nenhuma informação sobre isso.

Todas essas explicações são apresentadas sob os elementos de LE presentes no modelo de Gal (2002), a partir do **Quadro 5.9**.

**Quadro 5.9** - Questão 31: Sistematização das Habilidades de LE, segundo o modelo de Gal (2002) - Enade, 2018

<b>Modelo de Letramento (Gal, 2002)</b>	
<b>ELEMENTOS DE CONHECIMENTO</b>	
<b>Habilidades do letramento</b>	- Compreender as causas das diferenças salariais entre homens e mulheres, a partir da equação de um modelo de regressão semilogaritmico com interação entre variáveis;
<b>Conhecimento Estatístico</b>	-Regressão linear; -Regressão não linear -Transformações logarítmicas em modelos de Regressão Não-linear; -Interação entre variáveis independentes de um modelo de regressão -Teste de Hipóteses
<b>Conhecimento Matemático</b>	-Logaritmos e suas propriedades; - Operações matemáticas básicas com números decimais; - Porcentagem / Variação percentual
<b>Conhecimento de Contexto</b>	- Mercado de trabalho - Questões de gênero; -Diferenças salariais entre homens e mulheres
<b>Questionamento Crítico</b>	- Ausência de informações inferenciais inviabiliza conclusões além da amostra; -Falta de informações sobre a representatividade e descrição amostrais compromete a validade das estimativas do modelo.
<b>ELEMENTOS DE DISPOSIÇÃO</b>	
Elementos de disposição (Crenças, Atitudes e Postura Crítica)	- Comunicar conclusões inferenciais de pesquisas sem os devidos estudos estatísticos. -Mulheres ganham menos que os homens.

Fonte: Elaboração Própria

A questão 31 apresentou um percentual de acerto muito baixo, na medida em que apenas 23,50% dos estudantes conseguiram êxito na questão, ao optarem pelo distrator A. No tocante aos erros cometidos, a maior parte (35,74%) esteve relacionada ao distrator “D”, o qual guardou relação com a interpretação do coeficiente da variável “gênero”, a qual foi apresentada sob a forma interativa.

Chamou atenção que o segundo tipo de erro mais cometido pelos alunos esteve relacionado com o distrator B (13,86%), o qual relatou uma significância estatística que, sequer, foi exibida na questão. Os demais distratores abordaram a interpretação dos coeficientes das variáveis do modelo, apresentando percentuais de escolha próximos, sendo 13,49% para o distrator “C” e 12,49% para o distrator “E” (Tabela 5.9).

**Tabela 5.9** - Questão 31: Distribuição das respostas dos estudantes – Enade/2018

<b>Posição</b>	<b>Distrator</b>	<b>Frequência</b>	<b>Porcentagem</b>
<b>Acerto</b>	<b>A</b>	<b>1.824</b>	<b>23,49</b>
	D	2.775	35,74
Erros	B	1.076	13,86
	C	1.043	13,43
	E	970	12,49
Inválidos	-	76	0,98
<b>TOTAL</b>		<b>7764</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Elaboração Própria com base nos microdados do INEP

A última questão do bloco relativo à Inferência Estatística (**Figura 5.25**) relatou o esforço de um analista em investigar uma suposição teórica relacionada ao mercado financeiro nacional. Especificamente, investigou-se a existência de possíveis relações entre o comportamento dos preços das ações de empresas nacionais com algum índice financeiro internacional. Para estudar tal suposição, o analista reuniu as cotações diárias das ações de duas empresas brasileiras “X” e “Y” e o índice de uma bolsa de valores internacional (Nasdaq).

A ideia foi construir um modelo de regressão para cada empresa, utilizando os índices da bolsa Nasdaq como única variável explicativa para o comportamento dos preços de cada ação. Adicionalmente, avaliou-se a qualidade dos modelos por meio do coeficiente de explicação  $R^2$ , além da apresentação de testes de significâncias para avaliar: i) os coeficientes das variáveis explicativas; ii) presença de autocorrelação dos erros (Teste de Durbin-Watson); e iii) homoscedasticidade (Teste de White).

Todos esses resultados foram expostos em uma tabela de dupla entrada, na qual as linhas representavam as estatísticas obtidas e as colunas indicavam as empresas. Em seguida, foram apresentados cinco distratores, os quais remeteram, exclusivamente, à análise da significância estatística dos Testes de Durbin-Watson (TDW) e White (TW).

**Figura 5.25 – Questão 33 do curso de Economia – Enade, 2018**

**QUESTÃO 33**

As ações de empresas nacionais podem ter relação com os índices financeiros internacionais. Em busca de evidências empíricas, um analista coletou dados diários das ações de duas empresas brasileiras (empresa X e empresa Y) e estimou os modelos apresentados na tabela a seguir, usando o índice Nasdaq como variável explicativa.

	Empresa X	Empresa Y
Constante	24,39** (4,049)	41,64** (15,351)
Nasdaq	0,003* (0,001)	0,055** (0,006)
Número de observações	64	64
R-quadrado	0,0432	0,5080
Durbin-Watson	0,2047	0,2518
Teste de White	8,0909	4,35153
P valor do teste de White	0,0175	0,1135

\* significância ao nível de 10%.  
 \*\* significância ao nível de 5%.  
 Valores entre parênteses são erros padrão dos coeficientes estimados.

Com base nos resultados apresentados e considerando 5% de significância, assinale a opção correta.

**A** Rejeitam-se as hipóteses de heterocedasticidade e não autocorrelação para ambas as empresas.  
**B** Rejeita-se a hipótese de homocedasticidade para a empresa X e não se rejeita a hipótese de não autocorrelação para a empresa Y.  
**C** Não se rejeita a hipótese de homocedasticidade para a empresa X e rejeita-se a hipótese de não autocorrelação para a empresa Y.  
**D** Não se rejeita a hipótese de homocedasticidade para a empresa X e não se rejeita a hipótese de não autocorrelação para a empresa Y.  
**E** Rejeita-se a hipótese de homocedasticidade para a Empresa X e rejeita-se a hipótese de não autocorrelação para ambas as empresas.

Fonte : INEP

Os testes TDW e TW são utilizados para investigar se o modelo estimado atende a dois importantes pressupostos teóricos, relacionados com os erros de previsão: i) ausência de autocorrelação e homocedasticidade, em respectivo. Desse modo, esses pressupostos equivalem às hipóteses nulas de cada teste. Em apertada síntese, o primeiro pressuposto estabelece a aleatoriedade dos erros ao longo da reta estimada.

Isso significa que o erro verificado para uma observação é não-correlacionado com o erro constatado em outra observação. A violação desse pressuposto pode acarretar em subestimação do erro padrão dos estimadores dos coeficientes das variáveis explicativas, levando a significâncias indevidas desses coeficientes.

A homocedasticidade, por sua vez, assevera a constância da variância do erro, para quaisquer valores da variável explicativa. Por conta disso, grosso modo, a violação desse pressuposto – nomeada por heterocedasticidade – implica que as estimativas da variável dependente não possuem validade para todo o domínio da variável independente, prejudicando os resultados inferenciais do modelo.

Desse modo, o distrator A indicou a **rejeição** das hipóteses de heterocedasticidade e não autocorrelação para ambas as empresas. Essas são as hipóteses alternativas dos Testes de White e Durbin-Watson, em respectivo. Consoante as informações apresentadas na questão, o TW foi significativo (a 5%) apenas para a empresa X ( $p\text{-valor} = 0,0175$ ), indicando, para essa empresa, a **aceitação** da heterocedasticidade; enquanto isso, o TW para a empresa Y exibiu  $p\text{-valor} = 0,1135$ , indicando **rejeição** da heterocedasticidade.

No tocante ao TDW, não há exibição da significância estatística, mas apenas dos valores das estatísticas de teste. Nesse sentido, sabe-se que, quanto mais próximo de zero forem esses valores, maiores as evidências para a presença de autocorrelação (positiva). Isso posto, como as estatísticas de teste das empresas X e Y foram 0,2047 e 0,2518, em respectivo, conclui-se pela **rejeição** da hipótese de não-autocorrelação para ambas as empresas. Entretanto, devido aos resultados apontados para o Teste de White do modelo da empresa X, o distrator foi falso.

O distrator B defendeu a hipótese de homocedasticidade para a empresa X e de não autocorrelação para a empresa Y. Para a empresa X, as evidências trazidas pelo modelo apontaram para heterocedasticidade, significativa a 5%, indo de encontro à parte da afirmação do distrator. Quanto à não autocorrelação dos erros do modelo da empresa Y, há evidências amostrais para aceitar a autocorrelação, fato contrário ao que foi afirmado. Portanto, o distrator é falso

Já o distrator C indicou não haver rejeição para a hipótese de homocedasticidade para a empresa X e rejeição da hipótese de não autocorrelação para a empresa Y. Por conta do TW ter sido significativo (a 5%) para a empresa X, houve rejeição da hipótese de homoscedasticidade, contradizendo parte da indicação do distrator 3. Quanto à rejeição da hipótese de não autocorrelação para a empresa Y, a estatística de teste indicou o contrário, ou seja, aceitação dessa hipótese. Então, o distrator foi falso.

O distrator D anunciou o seguinte: “não se rejeita a hipótese de homocedasticidade para a empresa X e não se rejeita a hipótese de não

autocorrelação para a empresa Y. As afirmações versaram sobre a **não** rejeição das hipóteses nulas do TW (na empresa X) e TDW (na empresa Y). No primeiro caso, como o p-valor = 0,0175, **rejeitou-se** a hipótese nula desse teste. No segundo caso, o resultado da estatística de teste apontou, igualmente, para a **rejeição** da hipótese nula do respectivo teste. Diante dessas informações, o distrator é falso, pois mencionou a **não** rejeição dessas hipóteses.

Finalmente, o distrator 5 anunciou a rejeição das hipóteses de homocedasticidade para a Empresa X, e de não autocorrelação para ambas as empresas. Com base no p-valor do TW referente ao modelo X, a rejeição da hipótese de homoscedasticidade para X está verdadeira. Quanto à não autocorrelação para ambas as empresas, os resultados das estatísticas de teste próximos a zero, referendam a rejeição da não autocorrelação. Portanto, o distrator foi o verdadeiro.

Percebeu-se que, apesar da questão ter almejado, inicialmente, a validação de uma suposição teórica por meio da construção de modelos de regressão, os distratores focaram, exclusivamente, nos resultados de dois importantes testes de hipóteses (Durbin-Watson e White), os quais estão associados a pressupostos sobre os erros dos modelos: não autocorrelação e homocedasticidade.

Isso posto, a questão exigiu a interpretação da significância estatística desses Testes, a partir de informações dispostas em uma tabela de dupla entrada. Em suma, buscou-se investigar, sob a formulação de hipóteses, se os modelos construídos atendiam aos pressupostos sobre os erros.

Assim, o Conhecimento Estatístico exigido tangenciou, simultaneamente, diversos conceitos relacionados aos modelos de regressão e aos Testes de Hipóteses. O principal conceito esteve relacionado aos pressupostos teóricos relacionados com os “erros” presentes no modelo de regressão: não autocorrelação e variância constante (homocedasticidade). Esses pressupostos, aliados a outros, sustentam a construção das análises inferenciais dos modelos de regressão, garantindo a validade da distribuição de probabilidade das estatísticas de teste relacionadas aos modelos de regressão.

No tocante ao tipo de Conhecimento Matemático exigido, entende-se ter sido necessário apenas a leitura de números em formato decimal. Nenhuma operação matemática foi exigida.

Em termos dos possíveis questionamentos críticos, notou-se que os modelos estimados apresentaram magnitude de erros acentuadamente diferentes. Isso fica

claro na avaliação dos respectivos poderes de explicação, representados pela medida R-quadrado. Desta feita, O R-quadrado do modelo referente à empresa Y foi mais de 10 vezes superior ao modelo da empresa X, apontando para um melhor nível de ajuste daquele modelo. Entende-se, por isso, que esses modelos não deveriam ter sido comparados.

Questionou-se, ainda, a possível falta de representatividade das amostras utilizadas, na medida em que foram apurados os preços das ações de apenas duas empresas durante pouco mais de dois meses (64 dias). Sabe-se que o mercado financeiro apresenta intensa variação dos preços das ações, exigindo um maior dimensionamento amostral para o estudo.

Não foram identificadas também informações sobre as características econômicas das empresas pesquisadas (porte, ramo de atuação, faturamento...), o que dificulta uma análise comparativa adequada entre os modelos propostos.

Por fim, a forma de construção dos modelos, a partir de amostras pouco representativas, reproduz postura tipicamente verificada na realização de várias pesquisas, nas quais a variabilidade do fenômeno é negligenciada.

Todas as análises interpretativas da questão 31, sob a perspectiva de Gal (2002) são resumidas no **Quadro 5.10**.

**Quadro 5.10**– Questão 31: Sistematização das Habilidades de LE, segundo o modelo de Gal (2002) - Enade, 2018

<b>Modelo de Letramento (Gal, 2002)</b>	
<b>ELEMENTOS DO CONHECIMENTO</b>	
<b>Habilidades do letramento</b>	- Interpretar resultados de Testes de Hipóteses sobre pressupostos teóricos de modelos de regressão linear, a partir de informações dispostas em uma tabela de dupla entrada.
<b>Conhecimento Estatístico</b>	- Modelos de Regressão linear e seus pressupostos teóricos; - Testes de Hipóteses: White e Durbin-Watson -p-valor
<b>Conhecimento Matemático</b>	- leitura de números decimais
<b>Conhecimento de Contexto</b>	- Mercado Financeiro - Bolsa de Valores - Precificação de ações
	- Não se comparam modelos de regressão com qualidades preditivas diferentes. -Falta de informações sobre a representatividade da amostra compromete a validade inferencial

<b>Questionamento Crítico</b>	dos resultados; -Ausência de informações descritivas relacionadas com a variável dependente dificulta a compreensão dos resultados práticos do modelo de regressão.
<b>ELEMENTOS DISPOSICIONAIS</b>	
<b>Crenças, Atitudes e Postura Crítica</b>	- Omissão de informações importantes relacionadas com as variáveis da pesquisa; - Realização de cálculos inferenciais a partir de amostras com pouca representatividade.

Fonte: Elaboração Própria

A questão em análise foi a possuidora do menor percentual de acerto (distrator “E”) dentre todas as analisadas na tese (17,65%), revelando o maior grau de dificuldade verificado. A capacidade interpretativa dos resultados dos testes de hipóteses foi a habilidade mais requerida, estando presente em todos os distratores.

Em relação à distribuição das escolhas dos distratores errados, houve relativo equilíbrio entre os três mais escolhidos: “C” (24,91%); “D” (22,27%) e “B” (21,60%). Esse resultado pode ser justificado pelas semelhanças de habilidades exigidas pelos distratores. Esses resultados estão inseridos na **Tabela 5.10**.

**Tabela 5.10** – Questão 31: Distribuição das respostas dos estudantes — Enade, 2018

<b>Posição</b>	<b>Distrator</b>	<b>Frequência</b>	<b>Porcentagem</b>
<b>Acerto</b>	<b>E</b>	<b>1.370</b>	<b>17,65</b>
	C	1.934	24,91
Erros	D	1.729	22,27
	B	1.677	21,60
	A	951	12,25
Inválidos	-	103	1,33
<b>TOTAL</b>		<b>7764</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Elaboração Própria com base nos microdados do INEP

## 5.2 Concluindo

A partir do exposto, afirma-se que a estratégia metodológica adotada conseguiu-se identificar nas questões de estatística do Enade as habilidades de LE presentes no modelo de Gal (2002). Além disso, os conteúdos abordados cobriram os principais temas presentes na Estatística Moderna, notadamente a Análise de Regressão, a qual representou 50% das questões analisadas.

Nesse sentido, chamou atenção o fato de que as questões exigiram, em sua totalidade, a análise e interpretação de conceitos estatísticos. Dessa forma, nenhuma das questões analisadas priorizou comandos do tipo: “calcule” ou “qual o valor”. Os cálculos matemáticos, quando necessários, estiveram contextualizados com alguma afirmação interpretativa e limitaram-se às operações matemáticas básicas, notadamente, com números decimais e/ou em formato percentual.

A forma de apresentação dos dados nas questões articulou-se, fortemente, com tabelas, as quais estiveram presentes em 75% do total (questões 12,17, 25, 26, 30 e 33). Já o uso de gráficos foi observado apenas na questão 1, a qual exibiu um infográfico sobre a distribuição de cultivo transgênico no mundo. Esse infográfico exigiu do estudante uma boa capacidade de análise, na medida em que misturou gráficos de setores, de barras e elementos cartográficos.

O contexto das questões, na maior parte das vezes, resultou de situações de pesquisas socioeconômicas verídicas. As questões ligadas aos conteúdos da Análise Descritiva (Questões 1, 26 e 30) foram elaboradas, exclusivamente, a partir de pesquisas verídicas e as questões 26 e 30 utilizaram dados do IBGE, o órgão oficial do Brasil, em termos de produção e divulgação de informações estatísticas.

Já as questões relacionadas com Inferência Estatística foram no caminho oposto, pois 75% dessas questões relacionaram-se com pesquisas fictícias, ainda que estivessem relacionadas com contextos econômicos (Questões 17, 25 e 33). Esse aspecto vai ao encontro de outros estudos (KASSSEN, 2019; BATANERO et al., 2017; KENNEDY, 2009) que relatam o intenso uso de dados fictícios no ensino da Análise de Regressão. Por fim, a única questão referente à Probabilidade (Q.12) foi composta também por dados fictícios, no contexto do mercado financeiro.

Observa-se que o posicionamento crítico esteve relacionado, na maior parte das vezes, à ausência de informações sobre a fonte dos dados ou recorte temporal. Problemas com a representatividade da amostra também foram encontrados. No tocante aos elementos disposicionais, foram identificados os mais variados cenários, desde a ideia de que a média sempre será o valor do “meio”, até a postura de encarar os resultados dos modelos de regressão como determinísticos, exatos. Aspectos sociais e de gênero também estiveram inclusos nesses elementos.

Discutidos os principais pontos do LE de Gal (2002) identificados nas questões, apresentam-se os níveis de desempenhos apresentados pelos estudantes, agregados por tipo de conteúdo (**Tabela 5.11**). Nota-se que esses níveis variaram em função do

tipo de conteúdo abordado na questão. Desse modo, a Análise Descritiva reportou o melhor desempenho médio (49,63%), além de exibir a questão com maior nível médio de acerto dentre as oito analisadas relacionada com a utilização de infográfico. Apesar disso, vale ressaltar que a referida questão esteve inserida no componente de Formação Geral do Enade, indicando que as habilidades exigidas nesta estão mais associadas a contextos formativos gerais, ao *background* dos estudantes.

Já a Inferência Estatística foi o conteúdo de menor desempenho médio, com 33,03%. Nesse conteúdo, encontrou-se ainda a questão com o menor percentual de acerto de toda a pesquisa, a Q.33 com 17,65%. Vale notar que essa questão foi a que demandou o menor nível de habilidades matemáticas. Em verdade, foi necessário apenas a leitura e comparação de alguns valores. Por fim, o conteúdo da Probabilidade obteve desempenho de 39,94%, referente à questão 12.

Ainda de acordo com a Tabela 5.11, a variabilidade do desempenho dos estudantes, em cada conteúdo, foi medida pelo cálculo do Coeficiente de Variação (CV). Em geral, consideram-se que bons níveis de homogeneidade são encontrados em dados com CV menor ou igual a 25%. Assim, o CV na Análise Descritiva e Inferência Estatística foram de 45,75% e 44,38%, em respectivo; quase o dobro do recomendado. Isso indica que, mesmo separando as questões por tipo de conteúdo, o desempenho possui caráter bastante heterogêneo. Com relação ao conteúdo da Probabilidade, não foi possível analisar a variabilidade do desempenho, por possuir apenas uma questão.

**Tabela 5.11** – Distribuição do desempenho médio dos estudantes de Economia nas questões de Estatística e resumo descritivo, por tipo de conteúdo – Enade, 2018

<b>Conteúdo</b>	<b>Questão</b>	<b>Acertos (em %)</b>
Análise Descritiva	Q.01	75,90
	Q.26	39,05
	Q.30	33,94
<b>Resumo Descritivo</b>		<b>Média</b> = 49,63 <b>DP</b> = 22,52 <b>CV</b> = 45,75
<b>Conteúdo</b>	<b>Questão</b>	<b>Acertos (em %)</b>
Probabilidade	Q.12	39,94
<b>Resumo Descritivo</b>		<b>Média</b> = 39,94 <b>DP</b> = NA <b>CV</b> = NA
<b>Conteúdo</b>	<b>Questão</b>	<b>Acertos (em %)</b>
Inferência Estatística	Q.17	47,24
	Q.25	43,75
	Q.31	23,50
	Q.33	17,65
<b>Resumo Descritivo</b>		<b>Média</b> = 33,03 <b>DP</b> = 14,65 <b>CV</b> = 44,38

**Fonte:** Elaboração Própria. DP = Desvio Padrão; CV = Coeficiente de Variação; NA = Não se Aplica

Transcorridas essas discussões, o próximo passo foi desvendar possíveis explicações para os diferentes níveis de letramento estatístico apresentado pelos estudantes. Para tanto, foi construída uma Tipologia das Condições de LE dos estudantes, a ser detalhada no próximo capítulo.

## 6 TIPOLOGIA DAS CONDIÇÕES DE LETRAMENTO ESTATÍSTICO: RESULTADOS E DISCUSSÕES

O principal objetivo deste Capítulo é apresentar e discutir os resultados obtidos, via uso do método *GoM*, para a construção de uma Tipologia sobre as Condições de LE dos estudantes de Economia. Essas Condições podem ser vistas como uma tentativa de evidenciar possíveis associações entre o nível de LE dos estudantes e um amplo conjunto de variáveis relacionadas com diversos aspectos estudantis.

A quantidade de Perfis Extremos que compõem a Tipologia foi definida a partir de critérios estatísticos, especificamente, a partir dos valores da função de verossimilhança. Foram testados dois modelos, um com dois Perfis Extremos ( $k = 2$ ) e outro com três ( $k = 3$ ). Para cada modelo, foram executadas 500 simulações de Monte Carlo. O objetivo dessas simulações foi escolher, dentre todas as simulações, aquela com maior valor da função de log-verossimilhança. De acordo com Guedes et al. (2016), isso aumenta a possibilidade de se trabalhar com máximos globais, fato crucial em modelos estatísticos como os do *GoM*.<sup>32</sup>

Após a obtenção dos maiores valores da log-verossimilhança de cada modelo, aplicou-se o Critério de Informação de Akaike<sup>33</sup> ( $AIC_k$ ) para escolher aquele com melhor ajuste aos dados. Conforme discussão realizada no Capítulo 4, a situação escolhida será aquela com o menor valor AIC. Obteve-se, então, os seguintes valores:  $AIC_{k=2} = 489.805,26$ ;  $AIC_{k=3} = 477.112,59$ . Logo, o modelo final de Tipologia adotado foi o com três Perfis Extremos ( $k = 3$ ).

Nessa esteira, o presente Capítulo está dividido em três sessões. Na primeira são descritos os resultados referentes aos Perfis Extremos das Condições de LE dos estudantes. Na segunda, apresenta-se a Tipologia, propriamente dita, acompanhada da validação dos Perfis Mistos. Na terceira, são discutidas as associações entre o desempenho nas questões de Estatística com as demais variáveis presentes na Tipologia, com o intuito de compreender melhor as diferenças de LE entre os Perfis das Condições de LE.

---

32 Por ser uma função de verossimilhança, as estimativas encontradas para o *GoM* precisam ser, de fato, os valores que maximizam as probabilidades envolvidas no processo. Matematicamente, isso equivale a encontrar o máximo global da função *GoM*.

33 O AIC é uma métrica que mensura a qualidade de um modelo estatístico visando também a sua simplicidade. Fornece, portanto, uma métrica para comparação e seleção de modelos, em que menores valores representam uma maior qualidade e simplicidade do modelo, segundo este critério.

## 6.1 Descrição Probabilística dos Perfis Extremos das Condições de LE

Os Perfis Extremos emergiram da aplicação do GoM, a partir de um processo estatístico inferencial baseado nos estimadores de máxima verossimilhança dos parâmetros estruturais ( $\hat{\lambda}_{kjl}$ ). Vale lembrar que tais estimadores representam a probabilidade de ocorrência da categoria  $l$  da variável  $j$  para os elementos que pertencem exclusivamente a cada Perfil  $k$ , os Tipos Puros (pág.71). Um outro ponto crucial a retomar, antes da descrição, é que os Perfis Extremos são caracterizados a partir do confronto entre os  $\hat{\lambda}_{kjl}$  e suas respectivas ocorrências na população (razão  $\beta$ ). Como foi posto no Capítulo 4, o valor utilizado pela maior parte da literatura empírica do GoM é de  $\beta \geq 1,2$ , a mesma utilizada neste estudo. Isso significa que foram consideradas como delineadoras dos Perfis, apenas as categorias que possuíram probabilidade estimada ( $\lambda_{kjl}$ ) que excederam 20% ou mais a frequência observada na população,  $\forall K, J \in L_j$ .

Nos Perfis em que uma determinada variável apresentou mais de uma categoria com  $\beta \geq 1,2$ , foi indicada com (\*) a categoria possuidora de maior  $\beta$  e que, portanto, diferenciou com mais intensidade aquele determinado Perfil. Então, nesses casos, tal categoria foi utilizada como medida síntese para descrever a manifestação da variável no Perfil, embora as demais categorias relevantes, nesta mesma variável, também apresentem poder de discriminação.

Isso posto, segue-se com a apresentação dos Perfis Extremos. O ponto de partida foi descrever a manifestação do desempenho dos estudantes nos Perfis. Após isso, partiu-se para a exibição dos resultados, por cada dimensão investigada, segundo o Nível de LE obtido nos Perfis. Entretanto, é importante frisar antes que, do ponto de vista metodológico, isso não significa que as dimensões devam ser compreendidas de maneira apartada. Longe disso. No GoM, os Perfis são estimados em função da manifestação de **todas** as variáveis analisadas. Assim, o recorte dimensional dos Perfis – e até mesmo a própria definição das dimensões - tem caráter apriorístico e, sobretudo, didático.

Tentou-se, ainda, estabelecer um Indicador Dimensional (ID) para mensurar o peso das dimensões para a composição da Tipologia. A estratégia foi considerar, para cada dimensão, a razão entre as variáveis nas quais alguma categoria tenha sido relevante para dois ou mais perfis ( $J^*_{DIM}$ ) e o total de variáveis ( $J_{DIM}$ ) presentes na dimensão. Assim, esse indicador variou de 0 a 1 na seguinte forma:

$$ID = \#J_{DIM}^* / \#J_{DIM}.$$

Colocadas essas questões, os três Perfis obtidos apresentaram características divergentes, quanto ao desempenho estudantil nas questões de Estatística do Enade (Tabela 6.12). Assim, o Perfil1 foi delineado por estudantes com maiores probabilidades de não acertarem nenhuma questão de Estatística ou apenas 25% das questões (duas, em termos absolutos), sendo que a primeira situação teve o maior  $\beta$ . Por conta disso, o Perfil 1 será definido, daqui por diante, como de **Condições Desfavoráveis ao LE**. O Perfil 3, por sua vez, apresentou situação oposta: foi estimado a partir de estudantes com 87,5% ou com 100% de acerto, sendo este percentual o que apresentou maior  $\beta$ ; daqui pra frente, nomeado como **Condições Propícias ao LE**. Finalmente, o Perfil 2 foi relacionado com estudantes que apresentaram probabilidade de obterem 62,5% de aproveitamento nas questões de Estatística. Assim, em termos comparativos aos demais Perfis, será referenciado, daqui por diante, como **Condições Intermediárias para o LE**.

**Tabela 6.12** - Frequências observadas, probabilidades estimadas ( $\lambda$ ) e Razão Delineadora dos Perfis ( $\beta$ ), segundo o nível de LE – Enade, 2018

Dimensão 1: Nível de LE dos estudantes		Frequências Observadas		Probabilidades estimadas ( $\lambda_{kji}$ )			Razão Delineadora dos Perfis ( $\beta = FO / \lambda_{kji}$ )		
Variável	Categorias	N	%	$\lambda_{1ji}$	$\lambda_{2ji}$	$\lambda_{3ji}$	Perfil 1	Perfil 2	Perfil 3
PERCENTUAL DE ACERTO NAS QUESTÕES DE ESTATÍSTICA DO ENADE	0	309	3,83	7%	3%	4%	1,79*	0,83	1,01
	12,50	1086	13,45	15%	13%	14%	1,08	0,95	1,04
	25	1768	21,90	26%	21%	22%	1,20	0,96	1,01
	37,5	1819	22,53	21%	23%	22%	0,93	1,04	0,97
	50	1498	18,56	16%	20%	18%	0,86	1,06	0,96
	62,5	942	11,67	9%	14%	11%	0,80	1,20	0,94
	75	455	5,64	5%	5%	6%	0,83	0,94	1,13
	87,5	158	1,96	1%	2%	2%	0,75	0,86	1,25
100	38	0,47	0%	0%	1%	0,89	0,76	1,32*	

Fonte: Elaboração Própria

A partir desses resultados, percebe-se a projeção de um quadro claramente hierarquizado nos Perfis obtidos, no que diz respeito às probabilidades de desempenho dos estudantes e, conseqüentemente, às suas Condições de LE. Isso posto, o desafio colocado nas próximas subseções será apresentar a caracterização

dessas Condições, por meio das demais dimensões (em suas respectivas variáveis), segundo cada Perfil Extremo obtido.

### 6.1.1 Características sociodemográficas

A **Tabela 6.13** exibe os resultados obtidos (estimativas dos  $\lambda_{kjl}$ , frequências observadas e as razões  $\beta$ ), no que diz respeito às características sociodemográficas dos estudantes. Assim, com relação à essa dimensão, observa-se inicialmente que, dentre as sete variáveis presentes nesta dimensão, apenas a variável “sexo” não foi relevante para nenhum Perfil, enquanto as demais foram relevantes para, no mínimo, dois perfis. Com isso, o indicador do peso dimensional (ID) foi de 0,875.

No tocante às demais variáveis, o Perfil das Condições Desfavoráveis ao LE (Perfil 1) foi constituído por moradores da região Nordeste; concluintes do curso de Economia com faixas de idade mais avançadas, em relação aos demais Perfis (28 a 31 anos ou 36 a 39 anos<sup>(\*)</sup>); declararam serem de cor/raça branca, indígena ou omitiram essa informação<sup>(\*)</sup>; possuíam mães sem escolaridade<sup>(\*)</sup> ou omitiram essa informação. A renda familiar foi a mais baixa dentre os Perfis, com até 1,5 SM ou omitiram essa informação<sup>(\*)</sup>. Além disso, não possuíam renda pessoal no momento da prova, dependendo de auxílio governamental para pagamento de suas despesas<sup>(\*)</sup><sup>34</sup> ou omitiram essa informação.

Já o Perfil das Condições Intermediárias de LE agregou estudantes que moravam na região Sul do Brasil e com faixa de idade intermediária, em relação aos demais Perfis (24 a 27 anos). Declararam serem de cor/raça preta, amarela<sup>(\*)</sup> ou parda. Foi o único Perfil em que o nível de escolaridade da mãe não foi relevante para a discriminação. A renda familiar foi bastante heterogênea, possuindo estudantes inseridos em todas as faixas de renda, exceto nas extremas (até 1,5 SM ou mais que 30 SM) e possuíam renda própria, no momento da prova, não precisando de ajuda para pagamento de seus custos.

Por fim, os estudantes com alto desempenho (Condições Propícias ao LE) residiam nas regiões Norte, Sudeste ou Centro-Oeste<sup>(\*)</sup> e foram os concluintes do curso de Economia com faixa de idade mais jovem dentre todos os estudantes do

---

34 (\*) Categoria com  $\beta$  mais relevante dentre duas ou mais.

Enade (20 a 23 anos). Foi o único Perfil em que as categorias de cor/raça não foram relevantes para discriminação. As mães desses estudantes foram as mais qualificadas, possuindo pós-graduação. A renda familiar situou-se nas faixas de 3,01 a 4,5 SM ou na categoria mais alta (mais que 30 SM) (\*) e possuíam renda no momento da prova, mas precisavam de ajuda para pagamento de seus custos.

**Tabela 6.13** - Frequências observadas, probabilidades estimadas ( $\lambda$ ) e Razão Delineadora dos Perfis ( $\beta$ ), segundo a dimensão de Capital Cultural e Econômico

Dimensão 1: Características sociodemográficas		Frequências Observadas (FO)		Probabilidades estimadas ( $\lambda_{kji}$ )			Razão Delineadora dos Perfis ( $\beta = FO / \lambda_{kji}$ )		
Variável	Categorias	N	%	$\lambda_{1ji}$	$\lambda_{2ji}$	$\lambda_{3ji}$	Perfil 1	Perfil 2	Perfil 3
REGIÃO GEOGRÁFICA	Norte	347	4,30	4%	3%	6%	0,92	0,78	1,32
	Nordeste	1665	20,62	34%	23%	12%	1,64	1,13	0,58
	Sudeste	4173	51,69	43%	48%	62%	0,83	0,92	1,20
	Sul	1467	18,17	17%	22%	14%	0,92	1,21	0,78
	Centro-Oeste	421	5,21	3%	4%	7%	0,54	0,78	1,34*
IDADE	20-23	2768	34,29	27%	30%	42%	0,79	0,87	1,21
	24-27	3226	39,96	44%	48%	34%	1,10	1,20	0,85
	28-31	1137	14,08	17%	14%	13%	1,21	1,01	0,94
	32-35	448	5,55	5%	3%	6%	0,94	0,54	1,02
	36-39	227	2,81	4%	2%	2%	1,33(*)	0,71	0,87
	40 ou mais	267	3,31	4%	3%	3%	1,06	0,88	1,02
SEXO	Feminino	3299	40,86	43%	41%	41%	1,05	1,00	0,99
	Masculino	4774	59,14	57%	59%	59%	0,96	1,00	1,01
COR OU RAÇA	Branca	4894	60,62	88%	55%	62%	1,45	0,90	1,01
	Preta	618	7,66	0%	9%	7%	0,00	1,22	0,98
	Amarela	186	2,30	0%	3%	2%	0,00	1,40*	0,73
	Parda	2130	26,38	0%	31%	28%	0,00	1,20	1,05
	Indígena	19	0,24	2%	0%	0%	9,56	0,00	0,00
	Não declarado	177	2,19	4%	2%	2%	1,90	0,96	0,80
	Missing	49	0,61	6%	0%	0%	9,57*	0,00	0,00
ESCOLARIDADE DA MÃE	Nenhuma	442	5,48	83%	0%	0%	15,24*	0,00	0,00
	Anos Iniciais	1124	13,92	11%	14%	14%	0,76	1,04	1,02
	Anos Finais	975	12,08	0%	13%	14%	0,00	1,05	1,16
	Ensino Médio	2707	33,53	0%	37%	33%	0,00	1,10	0,99
	Graduação	1755	21,74	0%	23%	24%	0,00	1,07	1,08
	Pós-graduação	1021	12,65	0%	13%	15%	0,00	1,01	1,20

	<i>Missing</i>	49	0,61	6%	0%	0%	9,95	0,00	0,00
RENDA FAMILIAR INCLUINDO A DO ESTUDANTE (EM SALÁRIOS MÍNIMOS)	Até 1,5	1203	14,90	94%	0%	0%	6,33	0,00	0,00
	De 1,51 a 3	1480	18,33	0%	22%	22%	0,00	1,20	1,18
	De 3,01 a 4,5	1436	17,79	0%	22%	22%	0,00	1,21	1,21
	4,51 a 6	939	11,63	0%	15%	12%	0,00	1,29	1,00
	6,01 a 10	1267	15,69	0%	22%	14%	0,00	1,40*	0,90
	10,01 a 30	1231	15,25	0%	20%	15%	0,00	1,30	1,02
	Acima de 30	468	5,80	0%	0%	16%	0,00	0,00	2,75*
	<i>Missing</i>	49	0,61	6%	0%	0%	9,23*	0,00	0,00
SITUAÇÃO FINANCEIRA DO ESTUDANTE	Sem renda/auxílio	627	7,77	91%	0%	0%	11,78*	0,00	0,00
	Sem renda com ajuda	1919	23,77	3%	27%	23%	0,11	1,15	0,98
	Com renda e ajuda	2438	30,20	0%	30%	37%	0,00	1,00	1,21
	Com renda Contribui com o sustento familiar	1300	16,10	0%	20%	17%	0,00	1,24	1,04
	Principal responsável	1291	15,99	0%	18%	17%	0,00	1,11	1,09
	Principal responsável	449	5,56	0%	6%	6%	0,00	1,14	1,07
	<i>Missing</i>	49	0,61	6%	0%	0%	9,65	0,00	0,00

Fonte: Elaboração própria

Então, tomando por base as categorias das variáveis com probabilidade de ocorrência mais relevante; e, no caso das variáveis com mais de uma categoria relevante, aquelas com maior razão  $\beta$ , as Condições de LE, em relação às características sociodemográficas dos estudantes, podem ser resumidas a partir dos seguintes aspectos:

- I. Condições Desfavoráveis ao LE (Perfil 1): Estudantes da região Nordeste, com 36 a 39 anos de idade, raça/cor omitida, filhos de mães sem nenhuma escolaridade e em situação de fragilidade financeira.
- II. Condições Intermediárias para o LE (Perfil 2): Estudantes da região Sul, de cor amarela, com 20 a 27 anos de idade e boa situação financeira.
- III. Condições Propícias ao LE (Perfil 3): Estudantes da região Centro-oeste, com 20 a 23 anos de idade, filhos de mães com pós-graduação, oriundos de famílias com excelente situação financeira.

### 6.1.2 Situação Acadêmica

Essa dimensão reuniu determinadas características acadêmicas dos estudantes, ligadas com: i) aspectos institucionais (categoria administrativa /organização acadêmica da IES que estavam matriculados e modalidade de ensino do curso de Economia); ii) desenvolvimento extracurricular (recebimento de bolsas em contrapartida à execução de alguma atividade, como monitoria, iniciação científica, dentre outras); e iii) principal motivação para a escolha do curso de Economia.

A

**Tabela 6.14** apresentou as estimativas dos  $\lambda_{kjl}$ , bem como as frequências observadas (absoluta e percentual) e as respectivas razões de delineamento dos perfis ( $\beta$ ), em sombreado. Todas as variáveis analisadas foram relevantes para, no mínimo, dois Perfis Extremos, exceto a variável modalidade do fazendo com que o ID dessa dimensão tenha sido o menor dentre todas as dimensões: 0,80

Uma explicação provável é o baixo nível de heterogeneidade presente nessa variável, na medida em que quase 99% dos que realizaram o Enade de Economia provinham de cursos na modalidade presencial. Entretanto, como a metodologia GoM leva em conta, simultaneamente, todas as características investigadas para compor os Perfis, foi possível estimar algum padrão de característica presentes nos estudantes da EaD capaz de diferenciá-los dos demais estudantes, ainda que representem pouco mais de 1% da população que realizou o Enade de Economia.

De acordo com esses resultados, não houve relevância da categoria administrativa da IES e nem a organização acadêmica para discriminar o Perfil das Condições Desfavoráveis. Entretanto, apenas para esse Perfil, a modalidade de ensino foi relevante, sendo marcada por estudantes da EaD. Esses estudantes não executaram nenhum tipo de atividade extracurricular (por isso, sem bolsa) ou omitiram essa informação<sup>(\*)</sup>. Por fim, escolheram o curso de Economia por causa de critérios objetivos - mercado de trabalho ou baixa concorrência para o ingresso – ou preferiram omitir essa informação<sup>(\*)</sup>.

Já as Condições Intermediárias para o LE (Perfil 2) foi marcado por estudantes provenientes de universidades públicas. Não houve relevância para a modalidade de ensino. Já no tocante ao desenvolvimento de atividades extracurriculares, foi o único Perfil com relevância para todos os tipos de atividades tradicionalmente conhecidas: iniciação científica, extensão universitária, monitoria e PET<sup>(\*)</sup>; e escolheram o curso de

Economia por conta de influência familiar, baixa concorrência para o ingresso<sup>(\*)</sup> ou algum outro motivo não especificado<sup>(\*)</sup>.

O Perfil de Condições Propícias ao LE, por sua vez, foi delineado por estudantes oriundos de centros universitários ou faculdades<sup>(\*)</sup> particulares, mas sem modalidade de ensino relevante para discriminá-los. Executaram algum tipo de atividade extracurricular, exceto iniciação científica, extensão universitária, monitoria e PET. Foi o único Perfil no qual os estudantes escolheram o curso de Economia devido a critérios subjetivos: valorização profissional<sup>(\*)</sup>, prestígio social ou vocação.

**Tabela 6.14** - Frequências observadas, probabilidades estimadas ( $\lambda$ ) e Razão Delineadora dos Perfis, segundo a dimensão das características acadêmicas dos estudantes

Dimensão 2: Características Acadêmicas dos Estudantes		Frequência Observada (FO)		Probabilidades estimadas ( $\lambda_{kjl}$ )			Razão Delineadora dos Perfis [ $\lambda / FO$ (%)]		
Variável	Categorias	n	%	$\lambda_{1jl}$	$\lambda_{2jl}$	$\lambda_{3jl}$	Perfil 1	Perfil 2	Perfil 3
CATEGORIA ADMINISTRATIVA DA IES	Privado	2824	34,98	27%	15%	65%	0,78	0,43	1,85
	Público	5249	65,02	73%	85%	35%	1,12	1,31	0,54
ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA DA IES	Centro Universitário	597	7,40	3%	1%	13%	0,38	0,14	1,78
	Faculdade	695	8,61	3%	0%	22%	0,32	0,00	2,53*
	Universidade	6781	84,00	94%	99%	65%	1,12	1,20	0,77
MODALIDADE DO CURSO	Presencial	7973	98,76	98%	99%	99%	1,00	1,00	1,00
	EaD	100	1,24	2%	1%	1%	1,32	1,06	0,83
TIPO DE BOLSA ACADÊMICA RECEBIDA	Sem bolsa	5940	73,58	94%	68%	76%	1,28	0,92	1,03
	Iniciação Científica	694	8,60	0%	11%	8%	0,00	1,24	0,94
	Extensão Universitária	296	3,67	0%	6%	2%	0,00	1,61	0,45
	Monitoria	483	5,98	0%	7%	6%	0,00	1,20	1,00
	PET	142	1,76	0%	3%	1%	0,00	1,67*	0,38
	Outro tipo	469	5,81	0%	6%	8%	0,00	0,98	1,29
	Missing	49	0,61	6%	0%	0%	9,54*	0,00	0,00
MOTIVO DE ESCOLHA PARA O CURSO	Mercado de trabalho	2723	33,73	86%	26%	32%	2,56	0,77	0,96
	Influência família	339	4,20	0%	5%	4%	0,00	1,20	0,99
	Valorização profissional	1122	13,90	0%	12%	20%	0,00	0,85	1,45*
	Prestígio	152	1,88	0%	2%	2%	0,00	1,05	1,21

social								
Vocação	1762	21,83	0%	22%	27%	0,00	1,02	1,22
Ensino EaD	18	0,22	0%	0%	0%	0,00	0,00	0,00
Baixa concorrência para ingresso	250	3,10	4%	4%	1%	1,23	1,40*	0,40
Outro motivo	1658	20,54	4%	29%	13%	0,19	1,40*	0,65
Missing	49	0,61	6%	0%	0%	9,65*	0,00	0,00

Fonte: Elaboração Própria

Isso posto, tomando por base as categorias das variáveis com probabilidade de ocorrência mais relevante; e, no caso das variáveis com mais de uma categoria relevante, aquelas com maior razão  $\beta$ , as Condições de LE, em relação à Situação Acadêmica, podem ser resumidas a partir dos seguintes aspectos:

- I. Condições Desfavoráveis ao LE (Perfil 1): estudantes do EaD com desenvolvimento extracurricular desconhecido e que omitiram o motivo da escolha pelo curso de Economia.
- II. Condições Intermediárias para o LE (Perfil 2): estudantes de IES públicas com alto nível de desenvolvimento extracurricular e que escolhem o curso de Economia por causa da baixa concorrência ou devido a outro motivo não especificado.
- III. Condições Propícias ao LE (Perfil 3): estudantes de faculdades privadas que desenvolveram alguma atividade extracurricular e que optaram pelo curso de Economia por critérios subjetivos, sobretudo por acreditar na valorização profissional da carreira do Economista.

### 6.1.3 Percepções acerca das práticas de LE no ambiente de ensino e sobre a prova do Enade

Essa dimensão reuniu variáveis relacionadas com as impressões dos estudantes sobre fatores no ambiente acadêmico que, de certa forma, apontam para a vivência de práticas de LE nas salas de aula. De acordo com as colocações pautadas no Capítulo 4 (pág.89), essas práticas foram baseadas na perspectiva da Educação Estatística crítica trazida por Campos (2007). Essa dimensão carregou, ainda as percepções dos graduandos sobre o Enade, no que diz respeito ao nível de dificuldade percebido na Formação Específica da Prova (que inclui as questões de Estatística), além do principal motivo para a dificuldade.

A **Tabela 6.15** mostra as estimativas dos  $\lambda_{kjl}$ , bem como as frequências observadas (absoluta e percentual) e as respectivas razões de delineamento dos perfis ( $\beta$ ), em sombreado. Importante frisar que essa dimensão foi a única a atingir o valor máximo para o Indicador dimensional ID (1,0), além de ser a dimensão com o maior número de variáveis (10, ao todo). Isso indicou que todas essas variáveis discriminaram bem, no mínimo dois perfis. Na verdade, o resultado, de fato, foi um pouco mais além: 90% das variáveis discriminaram todos os três Perfis Extremos. Assim, pode-se considerar essa dimensão como a mais contributiva para a configuração da Tipologia.

Isso posto, o padrão perceptivo do Perfil Averso ao LE (Perfil 1) foi conjugado por graduandos que não observaram práticas de LE sobre as metodologias de ensino desenvolvidas e as relações entre aluno-professor. Além disso, não perceberam o desenvolvimento do pensamento crítico, notaram falta de domínio dos conteúdos por parte dos professores, mas foram omissos quanto às suas impressões sobre a articulação desenvolvida entre o conhecimento teórico com o prático. Já com relação ao Enade, esses estudantes perceberam a prova muito fácil<sup>(\*)</sup> ou muito difícil, além de perceberem o desconhecimento do conteúdo ou a falta de motivação<sup>(\*)</sup> como os principais fatores de dificuldade para a realização do Enade.

Por outro lado, as condições de LE intermediárias (Perfil 2) foi marcada por estudantes que notaram algum nível de práticas de LE nas metodologias de ensino desenvolvidas e nas relações entre aluno-professor. Perceberam, ainda que parcialmente, o desenvolvimento da capacidade de pensar criticamente, o domínio dos conteúdos, por parte dos professores e a articulação desenvolvida entre o conhecimento teórico com o prático. Em relação ao Enade, a percepção sobre a dificuldade não foi discriminante neste Perfil e o desconhecimento do conteúdo<sup>(\*)</sup> ou a falta de motivação foram os principais fatores de dificuldade na Prova.

Já o Perfil de Condições Propícias ao LE (Perfil 3) reuniu um grupo de estudantes com percepções totalmente opostas às duas anteriores. Assim, apresentaram maior probabilidade de concordância total sobre práticas de LE nas metodologias de ensino desenvolvidas e com as relações entre aluno-professor. Perceberam, totalmente, o desenvolvimento da capacidade de pensar criticamente, concordaram totalmente que os professores dominam os conteúdos e que houve boa articulação entre conhecimento teórico e prático. Além disso, notaram o Enade como muito fácil<sup>(\*)</sup> ou fácil e relataram como principais motivos de dificuldades para a prova:

forma diferente de abordagem do conteúdo ou espaço insuficiente para resposta ou falta de motivação ou não apresentaram nenhuma dificuldade(\*)

**Tabela 6.15** - Frequências observadas, probabilidades estimadas ( $\lambda$ ) e Razão Delineadora dos Perfis, segundo as percepções acerca do ambiente de ensino e sobre o Enade

Dimensão 3: Percepções sobre o Ambiente Acadêmico de Ensino		Frequência Observada (FO)		Probabilidades estimadas ( $\lambda$ )			Razão Delineadora de Perfis [ $\lambda$ / FO (%)]		
Variável	Categoria	n	%	$\lambda_{1jl}$	$\lambda_{2jl}$	$\lambda_{3jl}$	Perfil 1	Perfi I 2	Perfil 3
AS DISCIPLINAS CURSADAS CONTRIBUÍRAM PARA SUA FORMAÇÃO INTEGRAL, COMO CIDADÃO E PROFISSIONAL	DT	382	4,73	66%	0%	0%	13,86*	0,00	0,00
	D	149	1,85	19%	0%	0%	10,48	0,00	0,00
	DP	466	5,77	0%	11%	0%	0,00	1,98	0,00
	CP	1210	14,99	0%	31%	0%	0,00	2,04	0,00
	C	2208	27,35	0%	58%	0%	0,00	2,12*	0,00
	CT	3539	43,84	0%	0%	100%	0,00	0,00	2,28
	Missing	119	1,47	15%	0%	0%	10,22	0,00	0,00
O CURSO PROMOVEU O DESENVOLVIMENTO DA SUA CAPACIDADE DE PENSAR CRITICAMENTE (...).	DT	385	4,77	68%	0%	0%	14,36*	0,00	0,00
	D	109	1,35	14%	0%	0%	10,35	0,00	0,00
	DP	236	2,92	6%	5%	0%	1,95	1,57	0,00
	CP	650	8,05	0%	16%	0%	0,00	1,97	0,00
	C	1756	21,75	0%	43%	0%	0,00	2,00*	0,00
	CT	4843	59,99	0%	36%	100%	0,00	0,60	1,67
	Missing	94	1,16	12%	0%	0%	10,19	0,00	0,00
O CURSO FAVORECEU A ARTICULAÇÃO DO CONHECIMENTO TEÓRICO COM ATIVIDADES PRÁTICAS.	DT	975	12,08	65%	0%	0%	5,41	0,00	0,00
	D	854	10,58	0%	21%	0%	0,00	1,96	0,00
	DP	1101	13,64	0%	27%	0%	0,00	1,97*	0,00
	CP	1435	17,78	0%	35%	0%	0,00	1,97*	0,00
	C	1395	17,28	0%	17%	23%	0,00	1,01	1,35
	CT	1900	23,54	0%	0%	77%	0,00	0,00	3,25*
	Missing	413	5,12	35%	0%	0%	6,77*	0,00	0,00
AS ATIVIDADES PRÁTICAS FORAM SUFICIENTES PARA RELACIONAR OS CONTEÚDOS DO CURSO COM A PRÁTICA (...).	DT	1171	14,51	55%	9%	0%	3,79	0,62	0,00
	D	881	10,91	0%	21%	0%	0,00	1,93*	0,00
	DP	1112	13,77	0%	26%	0%	0,00	1,92	0,00
	CP	1369	16,96	0%	32%	0%	0,00	1,91	0,00
	C	1277	15,82	0%	11%	29%	0,00	0,70	1,86
	CT	1657	20,53	0%	0%	71%	0,00	0,00	3,44*
	Missing	606	7,51	45%	0%	0%	6,00*	0,00	0,00

AS METODOLOGIAS DE ENSINO UTILIZADAS NO CURSO							12,45		
DT		469	5,81	72%	0%	0%	*	0,00	0,00
D		326	4,04	15%	5%	0%	3,82	1,18	0,00
DESAFIARAM APROFUNDAR CONHECIMENTOS E DESENVOLVER COMPETÊNCIAS (...) E CRÍTICAS	DP	734	9,09	0%	18%	0%	0,00	*	0,00
	CP	1303	16,14	0%	31%	0%	0,00	1,93	0,00
	C	1944	24,08	0%	46%	0%	0,00	1,93	0,00
	CT	3196	39,59	0%	0%	100%	0,00	0,00	2,53
	Missing	101	1,25	12%	0%	0%	9,81	0,00	0,00
O CURSO PROPICIOU EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM INOVADORAS.							9,93*	0,00	0,00
DT		660	8,18	81%	0%	0%		1,94	
D		540	6,69	0%	13%	0%	0,00	*	0,00
DP		937	11,61	0%	22%	0%	0,00	1,93	0,00
CP		1536	19,03	0%	36%	0%	0,00	1,91	0,00
C		1667	20,65	0%	28%	16%	0,00	1,37	0,75
CT		2574	31,88	0%	0%	84%	0,00	0,00	2,65
	Missing	159	1,97	19%	0%	0%	9,54	0,00	0,00
AS RELAÇÕES PROFESSOR-ALUNO AO LONGO DO CURSO ESTIMULARAM VOCÊ A ESTUDAR E APRENDER.							9,93*	0,00	0,00
DT		695	8,61	85%	0%	0%		1,92	
D		480	5,95	0%	11%	0%	0,00	*	0,00
DP		835	10,34	0%	20%	0%	0,00	1,91	0,00
CP		1520	18,83	0%	35%	0%	0,00	1,88	0,00
C		1892	23,44	0%	34%	15%	0,00	1,43	0,63
CT		2528	31,31	0%	0%	85%	0,00	0,00	2,72
	Missing	123	1,52	15%	0%	0%	9,53	0,00	0,00
OS PROFESSORES DEMONSTRARAM DOMÍNIO DOS CONTEÚDOS ABORDADOS NAS DISCIPLINAS							15,81		
DT		372	4,61	73%	0%	0%	*	0,00	0,00
D		105	1,30	7%	1%	0%	5,19	0,95	0,00
DP		410	5,08	7%	9%	0%	1,38	1,70	0,00
CP		1137	14,08	0%	28%	0%	0,00	2,00	0,00
C		2412	29,88	0%	62%	0%	0,00	2,07	
CT		3538	43,83	0%	0%	100%	0,00	0,00	2,28
	Missing	99	1,23	13%	0%	0%	10,95	0,00	0,00
PERCEPÇÃO SOBRE O GRAU DE DIFICULDADE DO ENADE NA FORMAÇÃO ESPECÍFICA							2,1		
Muito Fácil		87	1,08	2%	1%	1%	8*	0,51	1,34*
Fácil		363	4,50	5%	3%	6%	1,0	0,77	1,29
Médio		3840	47,57	43%	48%	49%	0,9	1,00	1,03
Difícil		3008	37,26	35%	41%	33%	0,95	1,09	0,89
Muito Difícil		419	5,19	10%	4%	5%	1,97*	0,82	0,97
Missing		356	4,41	4%	3%	6%	1,02	0,78	1,29

PERCEPÇÃO SOBRE O PRINCIPAL TIPO DE DIFICULDADE NO ENADE	Desconhecimento do conteúdo	1348	16,70	20%	21%	12%	1,20	1,26*	0,73
	Forma diferente de abordagem	2643	32,74	25%	30%	40%	0,76	0,92	1,22
	Espaço insuficiente para resposta	432	5,35	5%	4%	7%	0,93	0,81	1,27
	Falta de motivação	2095	25,95	37%	31%	16%	1,41*	1,21	0,60
	Sem dificuldade	1161	14,38	10%	10%	21%	0,70	0,73	1,45*
	Missing	394	4,88	5%	4%	6%	0,99	0,79	1,28

Fonte: Elaboração Própria. DT= Discordo Totalmente; D = Discordo; DP= Discordo Parcialmente; CP = Concordo Parcialmente; C = Concordo; e CT = Concordo Totalmente

Assim, as condições de LE, em respeito às percepções dos estudantes, podem ser resumidas pelo seguinte esquema:

I. Condições Desfavoráveis ao LE (Perfil 1): estudantes que notaram ausência de práticas de LE no ambiente de ensino, ou se mostram omissos, em alguns casos. Além disso, consideraram a prova do Enade como muito fácil, apesar de perceberem a falta de motivação como a principal causa de dificuldade.

II. Condições Intermediárias para o LE (Perfil 2): estudantes que concordaram parcialmente sobre a presença de práticas de LE no ambiente acadêmico de ensino e que consideraram o desconhecimento do conteúdo como a principal causa de dificuldade.

III. Condições Propícias ao LE (Perfil 3): estudantes que concordaram totalmente sobre a existência de práticas de LE no ambiente acadêmico de ensino e que consideraram a prova do Enade como muito fácil, além de não terem apontado nenhum tipo de dificuldade específica.

## 6.2 A Tipologia

Os resultados apresentados na seção anterior permitiram a caracterização probabilística<sup>35</sup> de três tipos diferentes de Condições de LE, as quais foram descritas a partir das probabilidades estimadas das variáveis, em cada dimensão. Nesse sentido, a partir da agregação de todos esses resultados dimensionais (**Quadro 6.11**) notou-se que:

I) o Perfil de Condições Desfavoráveis ao LE foi delineado por estudantes com baixíssimo desempenho nas questões de Estatística do Enade, nordestinos da modalidade Ead, com idade mais avançada, pior situação financeira, que não perceberam práticas de LE no ambiente acadêmico e estavam desmotivados para a realização da Prova, representando 4,5% dos estudantes.

II) o Perfil das Condições Propícias ao LE apresentou estudantes originários de faculdades privadas da região Centro-Oeste, e que apresentaram situação oposta ao Perfil anterior: altíssimo desempenho, muito jovens, com excelente situação financeira, percepções positivas sobre a existência de práticas de LE no ambiente de ensino e que não perceberam nenhum tipo de dificuldade na realização do Enade; 14,5% dos graduandos foram classificados nesse Perfil.

III) o Perfil de Condições Intermediárias foi formado por 14,3% dos estudantes, os quais apresentaram maiores probabilidades de serem oriundos de universidades públicas da região Sul, com posicionamento de transição entre os dois primeiros Perfis, mas com o melhor desenvolvimento extracurricular dentre todos.

---

35 Vale reforçar que a descrição probabilística é colocada em termos relativos, e não absolutos. Assim, na prática, nem sempre a característica estimada para descrever um Perfil possuirá maior frequência observada nesse mesmo Perfil. Por exemplo: se certa variável tiver a probabilidade de uma categoria estimada em 3%, num dado Perfil, a frequência dessa mesma categoria, na população do estudo, for de apenas 0,5% e, ao mesmo tempo, a(s) outra(s) categoria(s) apresentar(em) estimativa(s) menor(es) que o observado na população, essa categoria será relevante para descrever o Perfil, pois foi a única que excedeu a frequência observada na população. É a razão  $\beta$ .

**Quadro 6.11** – Perfis Extremos das Condições de LE dos estudantes de Economia - Enade, 2018

<b>PERFIL EXTREMO 1: CONDIÇÕES DESFAVORÁVEIS AO LE</b>	<b>n</b>	<b>%***</b>
Estudantes com baixíssimo desempenho nas questões de Estatística do Enade, provenientes da modalidade EaD da região Nordeste, de faixa etária mais avançada, com mães de escolaridade baixa/desconhecida e com situação de fragilidade financeira. Apresentaram desenvolvimento extracurricular baixo e omitiram o motivo pelo qual escolheram o curso de Economia. Suas percepções sobre o ambiente de ensino EaD foram negativas ou omissas, quanto à presença de práticas de LE Apesar de terem considerado a parte da Formação Específica do Enade muito fácil, sentiram-se desmotivados para a realização da Prova.	364	4,5 %
<b>PERFIL EXTREMO 2: CONDIÇÕES INTERMEDIÁRIAS PARA O LE</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Estudantes com desempenho intermediário nas questões de Estatística do Enade, oriundos das universidades públicas da região Sul, com 24 a 27 anos de idade, de cor/raça amarela e boa situação financeira. Apresentaram grande desenvolvimento extracurricular e escolheram o curso de Economia por conta da baixa concorrência para o ingresso. Possuem percepções razoáveis sobre a ocorrência de práticas de LE no ambiente de ensino. A principal dificuldade na prova foi desconhecimento do conteúdo.	1.157	14,3 %
<b>PERFIL EXTREMO 3: CONDIÇÕES PROPÍCIAS AO LE</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Estudantes com altíssimo desempenho nas questões de Estatística do Enade, concluintes de faculdades privadas da região Centro-oeste, com faixa etária muito jovem, filhos de mães com pós-graduação e provenientes de famílias com excelente situação financeira. Desenvolveram um tipo específico de atividade extracurricular e escolheram o curso de Economia por conta da valorização profissional. Possuem percepções positivas sobre práticas de LE no ambiente acadêmico de ensino; perceberam a prova como muito fácil, além de não terem manifestado nenhum motivo específico para dificuldade na Prova.	1.173	14,5 %
<b>TOTAL</b>	<b>2.694</b>	<b>33,37%</b>

Fonte: Elaboração própria. \*\*\*Percentual calculado em relação ao total de estudantes analisados (8.073)

Esses Perfis Extremos foram estimados a partir das probabilidades de respostas de subgrupos de estudantes com pertencimento exclusivo para cada Perfil Extremo  $K (g_{ik} = 1)$  e, conseqüentemente,  $g_{ik} = 0$  para os demais Perfis. Entretanto,

conforme apontado do **Quadro 6.11**, apenas uma parcela dos estudantes analisados (33,37%) atendeu aos requisitos de pertencimento exclusivo.

E quanto aos demais estudantes?! Bem, conforme já discutido, o *GoM* é um método de agrupamento difuso. Isso significa que a Tipologia é concebida pela hipótese de que as unidades de análise possuem graus de pertencimento parciais aos Perfis Extremos gerados. Nesse sentido, o estado de pertencimento exclusivo é um caso especial, utilizado para formar os Perfis Extremos. A condição geral é que os graus de pertencimento variem entre 0 e 1, sempre obedecendo à hipótese de  $\sum_{k=1}^K g_{ik} = 1, \forall i$ .

Assim, estabelecido o número  $K$  de Perfis Extremos, a Tipologia final fornecida pelo *GoM* é formada por  $K^* = K^2$  Perfis, os quais são formados pelas combinações de pertencimento majoritário dos elementos a um dos Perfis Extremos, tomados dois a dois. São os Tipos Mistos (TM). Neste estudo, como o valor ótimo de  $K$  foi igual a três, a quantidade total de Perfis da Tipologia foi de  $3^2 = 9$ .

Segundo Guedes et al.. (2016), não há uma regra fixa para a definição desses Perfis Mistos existindo várias propostas na literatura empírica do *GoM*. Nesta Tese, adotou-se a estratégia utilizada por Sawyer et al.. (2000), devido a sua prevalência na maior parte dos trabalhos com o *GoM*.

A partir disso, a classificação de um estudante a cada um dos nove possíveis Perfis foi realizada a partir de expressões booleanas, as quais seguiram os seguintes critérios (SAWYER, 2000):

- a) Se **[( $g_{i1} \geq 0,75$ )] ou [( $0,5 \leq g_{i1} < 0,75$ ) e ( $g_{i2} < 0,25$ ) e ( $g_{i3} < 0,25$ )]**, então o estudante, mesmo sem pertencimento exclusivo ao Perfil Extremo 1 (P1), possui características majoritariamente associadas a esse Perfil e, por isso, será classificado em P1.
- b) Se **[( $0,5 \leq g_{i1} < 0,75$ ) e ( $0,25 \leq g_{i2} < 0,5$ ) e ( $g_{i3} < 0,25$ )]**, então o estudante será classificado ao mesmo tempo nos Perfis 1 e 2, mas, ainda, com preponderância mais forte ao P1, gerando o Perfil Misto – PM (1+2)
- c) Se **[( $0,5 \leq g_{i1} < 0,75$ ) e ( $g_{i2} < 0,25$ ) e ( $0,25 \leq g_{i3} < 0,5$ )]**, então o estudante será classificado ao mesmo tempo nos Perfis 1 e 3, mas ainda com preponderância ao 1, gerando o Perfil Misto – PM (1+3).

A lógica de formação dos demais Perfis: P2, PM (2+1), PM (3+2), P3, PM (3+1), PM (3+2) segue as estruturas apresentadas para classificar os estudantes majoritários ao P1. Por fim, foram considerados amorfos (sem pertencimento a nenhum Perfil) os

estudantes que apresentaram graus de pertinência aos três Perfis Extremos inferiores a 0,50.

A **Tabela 6.16** apresenta os Perfis Extremos e Mistos encontrados, as respectivas frequências absolutas e percentual dos estudantes nesses Perfis, bem como os tipos de Condição de LE associados a cada um dos Perfis Extremos.

**Tabela 6.16** - Distribuição dos estudantes, segundo os perfis extremos e mistos construídos - Enade, 2018

<b>Descrição dos Perfis Extremos</b>	<b>Perfis com predominância</b>	<b>Freq. Abs.</b>	<b>Freq. %</b>
Perfil 1: Condições Desfavoráveis ao Letramento Estatístico	P1	381	4,70
	PM(1+2)	80	1,00
	PM(1+3)	24	0,30
	<b>Subtotal</b>	<b>485</b>	<b>6,00</b>
Perfil 2: Condições Intermediárias para o Letramento Estatístico	P2	3085	38,20
	PM (2+1)	286	3,50
	PM (2+3)	1.131	14,00
	<b>Subtotal</b>	<b>4.502</b>	<b>55,70</b>
Perfil 3: Condições Propícias ao Letramento Estatístico	P3	1.991	24,70
	PM (3+1)	36	0,40
	PM (3+2)	807	10,00
	<b>Subtotal</b>	<b>2.834</b>	<b>35,10</b>
<b>Amorfos</b>		252	3,10
<b>TOTAL</b>		<b>8.073</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Elaboração Própria

A maioria dos estudantes (38,20%) apresentou predominância ao Perfil de condições intermediárias para o LE (P2) Somando-se esse percentual com os estudantes de pertencimento misto, mas ainda com predominância em P2, verificou-se que 55,70% dos estudantes tiveram algum tipo de aderência a esse Perfil. Em seguida, tem-se o P3, de condições propícias ao LE, para o qual aproximadamente um quarto (24,7%) dos estudantes obteve classificação predominante e, ainda, parcialmente predominante para 10,4%, totalizando 35,10%. Por último, segue o Perfil 1, com condições Desfavoráveis ao LE, predominante para 4,7% dos estudantes e parcialmente predominante para pouco mais de 1% (1,3%), gerando um total de 6%.

Por fim, a quantidade de estudantes amorfos – aqueles não classificados em nenhum Perfil – foi de 3,1%. O percentual dos amorfos é um indicativo da qualidade da Tipologia obtida. Em geral, recomenda-se que essa quantidade não exceda 5% da população. Assim, a Tipologia construída foi capaz de classificar 96,9% dos estudantes investigados nos Perfis Extremos e Mistos obtidos; um relevante resultado metodológico.

### **6.2.1** Validade e descrição probabilística dos Perfis Mistos

Nem sempre os critérios utilizados para obtenção dos Tipos Mistos captam bem a heterogeneidade desses elementos. Por conta disso, Guedes et al. (2016) recomendam verificar, estatisticamente, a validade interna dos Perfis Mistos criados. Esta verificação pode ser feita a partir da aplicação de Testes de Hipóteses entre os Perfis Mistos e seus respectivos Perfis associados. Por exemplo, para testar a validade interna de PM (1+2), deve-se testar se há diferença significativa entre as respostas dos indivíduos classificados neste Perfil com os pertencentes aos Perfis: P1, P2 e PM (2+1).

Nesse sentido, Guedes et al. (2016) recomendam um teste de hipótese para cada variável, tomando-se os Perfis dois a dois. O autor justifica essa abordagem, argumentando que, se fosse realizado um teste multivariado de diferenças entre os Perfis, isso seria “excessivamente restritivo, uma vez que contraria a ideia de partição difusa implícita na construção dos Perfis Mistos” (GUEDES et al., 2016, p.92). No caso deste estudo, como o total de variáveis foi 23, isso equivaleu a realizar 69 testes de hipóteses para cada PM, totalizando, ao todo, 414 validações.

Não há um procedimento estabelecido sobre o número total de variáveis em que deve haver diferenças significativas entre cada par de Perfis. Neste trabalho, seguiu-se a seguinte estratégia: o PM deve possuir 75% ou mais de variáveis com diferenças significativas para pelo menos um Perfil Extremo associado, e 50% ou mais, para pelo menos um Perfil Misto associado. Caso contrário, o Perfil Misto não terá validade estatística, não tendo sua descrição probabilística apresentada.

Diante disso, os resultados da validação de cada Perfil Misto foram baseados nas significâncias do Teste U de *Mann-Whitney*, considerado uma versão não paramétrica do teste *t-Student* para amostras independentes. Assim, de acordo com

a estratégia de validação estabelecida, apenas o PM (1+3) não teve diferenciação estatística significativa.

**Quadro 6.12 – Validação estatística dos Perfis Mistos**

Perfis Comparados	Porcentagem de variáveis com diferenças significativas, segundo o Teste U de <i>Mann-Whitney</i>
<b>PM(1+2)</b>	
PM (1+2) x P1	81,8%***
PM (1+2) x P2	60%**
PM (1+2) x PM (2+1)	36,30%
<b>PM(1+3)</b>	
PM (1+3) x P1	60%
PM (1+3) x P3	22,7%
PM (1+3) x PM (3+1)	18,20%
<b>PM (2+1)</b>	
PM (2+1) x P1	81,8%***
PM (2+1) x P2	55,0%**
PM (2+1) x PM (1+2)	36,30%
<b>PM(2+3)</b>	
PM (2+3) x P2	78,2%***
PM (2+3) x P3	54,5%**
PM (2+3) x PM (3+2)	50%**
<b>PM(3+1)</b>	
PM(3+1) x P1	81,80%***
PM(3+1) x P3	68,20%**
PM(3+1) x PM (1+3)	18,20%
<b>PM (3+2)</b>	
PM (3+2) x P3	78,2%***
PM (3+2) x P2	68,20%**
PM (3+2) x PM (2+3)	50,00%**

Fonte: Elaboração Própria. \*\*\* (75% ou mais de variáveis significativas, a 5% de significância); \*\* (50% ou mais de variáveis significativas, a 5% de significância).

Após análise da validação estatística dos TM, discorre-se sobre as suas respectivas descrições probabilísticas dos PM's, exceto para o PM (1+3), o qual, segundo o critério de validação estatística estabelecido, não obteve diferenças significativas com os demais Perfis associados. As descrições foram realizadas com base nos mesmos procedimentos utilizados para a descrição dos Perfis Extremos. A única diferença é que as probabilidades de respostas ( $\lambda_{kjl}$ ) precisaram, agora, serem ponderadas pelas estimativas  $g_{ik}$ . A estratégia de ponderação adotada foi a recomendada por Guedes et al. (2016), que utiliza os escores médios  $\overline{g_{ik}^{TM}}$  (Tabela 6.17) entre os elementos de cada PM, a partir da seguinte fórmula:

$$Pr(Y_{jl}^{TM} = 1) = \left[ \left( \overline{g_{ik}^{TM}} * \lambda_{kjl} \right) + \left( \overline{g_{im}^{TM}} * \lambda_{mjl} \right) + \left( \overline{g_{in}^{TM}} * \lambda_{njl} \right) \right], \text{ com } k \neq m \neq n.$$

**Tabela 6.17** - Graus médios de pertencimento dos estudantes pertencentes aos Perfis Mistos às Condições Extremas

Perfis Mistos	Grau Médio de Pertencimento		
	P1: Condições Desfavoráveis ao LE	P2: Condições Intermediárias para o LE	P3: Condições Propícias ao LE
<i>PM(1 + 2)</i>	0,6008	0,3940	0,0052
<i>PM(2 + 1)</i>	0,3396	0,6317	0,0287
<i>PM(2 + 3)</i>	0,0214	0,6203	0,3583
<i>PM(3 + 1)</i>	0,3201	0,2855	0,6513
<i>PM(3 + 2)</i>	0,0187	0,3684	0,6128

Fonte: Elaboração Própria

Após a obtenção das probabilidades de respostas nos Perfis Mistos, basta que se aplique o critério da razão  $\beta$  para descrever as categorias mais relevantes, segundo cada PM obtido. De acordo com os dados expostos na **Tabela 6.18**, os Perfis Mistos podem ser descritos, probabilisticamente, a partir das seguintes características:

**i) PM (1+2):**

Tal como ocorreu em P1, foi marcado por apresentar maior probabilidade de estudantes que não acertaram nenhuma questão de Estatística do Enade, revelando se tratar de estudantes com baixíssimo nível de LE, além de oriundos da região Nordeste. Entretanto, diferente do ocorrido em P1, não foi marcado por estudantes mais velhos; em verdade, nenhuma faixa etária se mostrou probabilisticamente relevante para diferenciação desse PM, bem como a variável sexo. A modalidade de ensino predominante foi a EaD, assim como ocorreu em P1, mas com relevância para a categoria pública. As percepções desses estudantes sobre o ambiente de ensino exibiram comportamento particular, quando comparado a todos os Perfis da Tipologia: foram estudantes mais extremistas, apresentando as maiores probabilidades de discordância total sobre a maior parte dos fatores investigados, mostrando-se como o grupo com maiores probabilidades de não perceberem práticas de LE dentre toda a Tipologia. Ao mesmo tempo, perceberam a prova muito fácil ou muito difícil e sentiram-se desmotivados, assim como ocorreu com os indivíduos pertencentes exclusivamente ao P1.

**ii) PM (2+1):**

No tocante ao nível de LE, os estudantes pertencentes a esse grupo assemelham-se aos oriundos de P1, apresentando probabilidades de baixíssimo desempenho no Enade e origem na região Nordeste; diferente do ocorrido em P2, que foi marcado por estudantes sulistas com desempenho intermediário no Enade. A idade não foi relevante para diferenciação desses indivíduos, assim como o sexo. A raça/cor predominante foi indígena ou omitida. São filhos de mães sem escolaridade e possuem uma situação de fragilidade financeira, indo ao encontro do ocorrido em P1. Já no tocante à Situação Acadêmica, são originários de IES públicas, mas sem organização acadêmica definida e nem modalidade de ensino. O desenvolvimento extracurricular foi marcado pela omissão; quadro adverso ao verificado em P2, que apresentou estudantes com os melhores níveis de desenvolvimento extracurricular. Não informaram o motivo para escolha do curso de Economia. As percepções sobre o ambiente de ensino mostraram grande nível de variabilidade, agregando estudantes com opiniões bem variadas (semelhante ao ocorrido em P2), mas nunca totalmente satisfeitos. Perceberam o Enade muito difícil e sentiram-se desmotivados para a realização do Exame.

**iii) PM (2+3):**

Foi o Perfil com o maior número de variáveis sem relevância, dentre toda a Tipologia, indicando que sua caracterização possui maior grau de semelhança com as características da população que realizou o Enade. Assim, não foi possível discriminar, probabilisticamente, nesse Perfil: 1) nível de LE; 2) características sociodemográficas, exceto a renda familiar, que variou de 3,01 a 4,5 SM ou 6,01 a 10 SM; 3) Situação Acadêmica, exceto o nível de desenvolvimento extracurricular, que foi razoável, apresentando estudantes que realizaram extensão universitária ou PET. No que diz respeito às Percepções sobre o Ambiente de Ensino, perceberam positivamente algumas práticas de LE, relacionadas com a importância das disciplinas cursadas, a promoção do pensamento crítico, articulação entre teoria e prática, além do domínio conteudista por parte dos docentes. Entretanto, mostram percepções negativas quanto à inovação na aprendizagem e no potencial das relações estabelecidas com os professores.

**iv) PM (3+1):**

Foi o único, dentre toda a Tipologia, que obteve melhor delineamento, apresentando categorias relevantes para todas as variáveis investigadas. Em relação ao nível de LE, apresentou um quadro bastante heterogêneo, com todos os percentuais de acertos relevantes, mas com os desempenhos extremos (0% ou 100% de acerto) com maiores Betas. Quanto às características demográficas, as regiões mais prováveis foram as Norte e Sudeste; com praticamente todas as faixas etárias (exceto 32-35 anos), mas com maiores probabilidades associadas às faixas 20-23 e 28-31. Um ponto a destacar é em relação ao sexo: foi a única situação em que tal variável possuiu relevância – inclusive para ambas as categorias – mas com leve vantagem para o feminino. A cor/raça foi mais indicativa para indígenas ou omissão. Na escolaridade da mãe, houve um quadro mais próximo a P1, com mães sem escolaridade ou com informação omitida. No que diz respeito à situação financeira, notou-se também uma tendência de semelhança ao P1, com indicadores baixos ou desconhecidos. A provável situação acadêmica desse grupo indicou serem oriundos de IES privadas, provenientes de faculdades, da modalidade EaD ou Presencial, mas que omitem o recebimento de bolsas acadêmica e o motivo para escolha do curso de Economia. Para as percepções acadêmicas, o quadro foi o mais heterogêneo, apresentando, na maior parte das vezes, maiores probabilidades de reunir estudantes com percepções extremamente opostas sobre os mesmos aspectos investigados. Quanto às impressões sobre o Enade, podem achar a prova muito fácil ou muito difícil, além de apresentarem motivos variados para a dificuldade (exceto a falta de motivação), mas com maior probabilidade de não ter sentido nenhuma dificuldade ou omitirem a informação.

**v) PM (3+2)**

O nível de LE não foi relevante para a diferenciação desse grupo, tal como ocorreu em PM (2+3). A caracterização sociodemográfica também foi semelhante ao observado para PM (2+3), com a maioria das características sociodemográficas sem relevância, exceto a renda familiar; entretanto, diferente do ocorrido naquele PM, a faixa de renda mais provável foi a mais alta (acima de 30 SM); possivelmente, por influência de P3. Possuíram Situação Acadêmica marcada por graduandos de faculdades privadas, que recebem um tipo específico de bolsa acadêmica não especificada e que escolheram o curso de Economia devido à valorização profissional,

sendo, portanto, probabilisticamente próximos às características de P3. As percepções sobre práticas de LE no ambiente de ensino foram positivas acerca de todos os aspectos abordados, também semelhante ao ocorrido em P3. Por outro lado, não houve relevância probabilística para a percepção acerca do nível de dificuldade da prova e nem sobre os motivos para tal dificuldade, o que o aproximou de P2.

**Tabela 6.18** – Caracterização probabilística dos Perfis Mistos<sup>36</sup>, segundo as dimensões

Dimensão 1: Nível de LE dos estudantes		Razão Delineadora dos Perfis ( $\beta = FO / \lambda_{kji}$ )				
Variável	Categorias	PM (1+2)	PM (2+1)	PM (2+3)	PM (3+1)	PM (3+2)
PERCENTUAL DE ACERTO NAS QUESTÕES DE ESTATÍSTICA DO ENADE	0	1,41	1,20	0,92	1,47	0,96
	12,50	1,03	1,00	0,99	1,30	1,01
	25	1,10	1,04	0,98	1,31	0,99
	37,5	0,97	1,00	1,01	1,22	0,99
	50	0,94	0,99	1,02	1,20	1,00
	62,5	0,96	1,06	1,10	1,21	1,03
	75	0,87	0,91	1,00	1,27	1,05
	87,5	0,79	0,83	1,00	1,30	1,10
	100	0,84	0,82	0,97	1,36	1,11
Dimensão 2: Características sociodemográficas		Razão Delineadora dos Perfis ( $\beta = FO / \lambda_{kji}$ )				
Variável	Categorias	PM (1+2)	PM (2+1)	PM (2+3)	PM (3+1)	PM (3+2)
REGIÃO GEOGRÁFICA	Norte	0,87	0,84	0,98	1,37	1,11
	Nordeste	1,44	1,29	0,95	1,23	0,81
	Sudeste	0,87	0,90	1,02	1,31	1,09
	Sul	1,03	1,10	1,05	1,15	0,94
	Centro-Oeste	0,64	0,72	0,98	1,27	1,12
IDADE	20-23	0,82	0,85	0,99	1,29	1,08
	24-27	1,13	1,15	1,07	1,24	0,98
	28-31	1,13	1,08	0,99	1,29	0,97
	32-35	0,78	0,69	0,72	1,12	0,84
	36-39	1,08	0,92	0,78	1,20	0,82
	40 ou mais	0,99	0,94	0,93	1,25	0,97

36 As frequências observadas de cada categoria na população, bem como suas respectivas probabilidades estimadas de ocorrência nos Perfis Extremos ( $\lambda$ ) foram omitidas, por serem exatamente os mesmos valores já expostos na caracterização dos Perfis Extremos (Seção 6.1, p. 128)

SEXO	Feminino	1,03	1,02	1,00	1,27	1,00
	Masculino	0,98	0,99	1,00	1,25	1,00
COR OU RAÇA	Branca	1,23	1,09	0,96	1,38	0,98
	Preta	0,48	0,80	1,11	0,98	1,05
	Amarela	0,56	0,91	1,13	0,88	0,97
	Parda	0,46	0,76	1,09	1,01	1,07
	Indígena	5,74	3,25	0,20	3,06	0,18
	Não declarado	1,53	1,28	0,93	1,41	0,88
	<i>Missing</i>	5,75	3,25	0,20	3,06	0,18
ESCOLARIDADE DA MÃE	Nenhuma	9,16	5,17	0,33	4,88	0,28
	Anos Iniciais	0,87	0,94	1,02	1,20	1,02
	Anos Finais	0,42	0,69	1,06	1,05	1,09
	Ensino Médio	0,44	0,72	1,04	0,96	1,01
	Graduação	0,43	0,71	1,05	1,01	1,06
	Pós-graduação	0,41	0,67	1,06	1,07	1,11
	<i>Missing</i>	5,98	3,38	0,21	3,19	0,19
RENDA FAMILIAR INCLUINDO A DO ESTUDANTE (EM SALÁRIOS MÍNIMOS)	Até 1,5	3,81	2,15	0,14	2,03	0,12
	De 1,51 a 3	0,48	0,79	1,17	1,11	1,17
	De 3,01 a 4,5	0,48	0,80	1,20	1,13	1,20
	4,51 a 6	0,51	0,84	1,16	1,02	1,09
	6,01 a 10	0,56	0,91	1,20	0,98	1,07
	10,01 a 30	0,52	0,85	1,17	1,03	1,10
	Acima de 30	0,01	0,08	0,98	1,79	1,68
	<i>Missing</i>	5,54	3,13	0,20	2,95	0,17
SITUAÇÃO FINANCEIRA DO ESTUDANTE	Sem renda/auxílio	7,08	4,00	0,25	3,77	0,22
	Sem renda c/ ajuda	0,53	0,79	1,07	1,00	1,03
	Com renda e ajuda	0,40	0,67	1,05	1,07	1,11
	Com renda	0,49	0,81	1,14	1,03	1,10
	Contribui com o sustento familiar	0,44	0,73	1,08	1,02	1,07
	Principal respons.	0,45	0,75	1,09	1,02	1,08
	<i>Missing</i>	5,80	3,28	0,21	3,09	0,18
<b>Dimensão 3: Situação Acadêmica</b>		Razão Delineadora dos Perfis ( $\beta = FO / \lambda_{kjl}$ )				
<b>Variável</b>	<b>Categorias</b>	<b>PM (1+2)</b>	<b>PM (2+1)</b>	<b>PM (2+3)</b>	<b>PM (3+1)</b>	<b>PM (3+2)</b>
CATEGORIA ADMINISTRATIVA DA IES	Privado	0,65	0,59	0,95	1,58	1,31
	Público	1,20	1,22	1,03	1,08	0,83

ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA DA IES	Centro Universitário	0,45	0,53	0,99	1,43	1,30
	Faculdade	0,20	0,18	0,91	1,75	1,56
	Universidade	1,13	1,13	1,01	1,19	0,92
MODALIDADE DO CURSO	Presencial	1,00	1,00	1,00	1,26	1,00
	EaD	1,22	1,14	0,98	1,26	0,92
TIPO DE BOLSA ACADÊMICA RECEBIDA	Sem bolsa	1,14	1,04	0,97	1,35	1,00
	Iniciação Científica	0,49	0,81	1,11	0,97	1,04
	Extensão	0,64	1,03	1,20	0,75	0,87
	Monitoria	0,48	0,79	1,10	0,99	1,06
	PET	0,66	1,06	1,20	0,72	0,85
	Outro tipo	0,39	0,66	1,07	1,12	1,20
	Missing	5,73	3,24	0,20	3,05	0,18
MOTIVO DE ESCOLHA PARA O CURSO	Mercado de trabalho	1,85	1,38	0,87	1,66	0,92
	Influência família	0,48	0,79	1,10	0,99	1,05
	Valorização profissional	0,34	0,58	1,05	1,20	1,20
	Prestígio social	0,42	0,70	1,08	1,09	1,13
	Vocação	0,41	0,68	1,07	1,08	1,12
	Ensino EaD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Baixa concorrência para ingresso	1,29	1,32	1,04	1,06	0,79
	Outro motivo	0,67	0,97	1,10	0,88	0,92
	Missing	5,80	3,28	0,21	3,09	0,18
	<b>Dimensão 4: Percepções sobre o Ambiente Acadêmico de Ensino e sobre o Enade</b>		Razão Delineadora dos Perfis ( $\beta = FO / \lambda_{kij}$ )			
<b>Variável</b>	<b>Categorias</b>	<b>PM (1+2)</b>	<b>PM (2+1)</b>	<b>PM (2+3)</b>	<b>PM (3+1)</b>	<b>PM (3+2)</b>
AS DISCIPLINAS CURSADAS CONTRIBUÍRAM PARA SUA FORMAÇÃO INTEGRAL, COMO CIDADÃO E PROFISSIONAL	DT	8,33	4,71	0,30	4,44	0,26
	D	6,30	3,56	0,22	3,36	0,20
	DP	0,78	1,25	1,23	0,57	0,73
	CP	0,80	1,29	1,26	0,58	0,75
	C	0,84	1,34	1,32	0,61	0,78
	CT	0,01	0,07	0,82	1,49	1,40
	Missing	6,14	3,47	0,22	3,27	0,19
O CURSO PROMOVEU O DESENVOLVIMENTO DA SUA CAPACIDADE DE PENSAR CRITICAMENTE (...).	DT	8,62	4,88	0,31	4,60	0,27
	D	6,22	3,52	0,22	3,31	0,19
	DP	1,79	1,65	1,01	1,07	0,61
	CP	0,77	1,24	1,22	0,56	0,72
	C	0,79	1,26	1,24	0,57	0,74
	CT	0,25	0,43	0,97	1,26	1,24
	Missing	6,12	3,46	0,22	3,26	0,19

O CURSO FAVORECEU A ARTICULAÇÃO DO CONHECIMENTO TEÓRICO COM ATIVIDADES PRÁTICAS.	DT	3,25	1,84	0,12	1,73	0,10
	D	0,77	1,24	1,22	0,56	0,72
	DP	0,77	1,24	1,22	0,56	0,72
	CP	0,78	1,24	1,22	0,56	0,73
	C	0,40	0,68	1,11	1,17	1,20
	CT	0,02	0,09	1,17	2,12	1,99
	<i>Missing</i>	4,07	2,30	0,14	2,17	0,13
AS ATIVIDADES PRÁTICAS FORAM SUFICIENTES PARA RELACIONAR OS CONTEÚDOS DO CURSO COM A PRÁTICA (...).	DT	2,52	1,68	0,47	1,39	0,30
	D	0,76	1,22	1,19	0,55	0,71
	DP	0,76	1,21	1,19	0,55	0,71
	CP	0,75	1,21	1,19	0,55	0,71
	C	0,28	0,49	1,10	1,41	1,40
	CT	0,02	0,10	1,23	2,24	2,11
	<i>Missing</i>	3,60	2,04	0,13	1,92	0,11
AS METODOLOGIAS DE ENSINO UTILIZADAS NO CURSO DESAFIARAM A PROFUNDAR CONHECIMENTOS E DESENVOLVER COMPETÊNCIAS (...).	DT	7,48	4,23	0,27	3,98	0,23
	D	2,76	2,04	0,81	1,56	0,51
	DP	0,76	1,23	1,20	0,55	0,71
	CP	0,76	1,22	1,20	0,55	0,71
	C	0,76	1,22	1,19	0,55	0,71
	CT	0,01	0,07	0,91	1,65	1,55
	<i>Missing</i>	5,89	3,33	0,21	3,14	0,18
O CURSO PROPICIOU EXPERIÊNCIAS DE APRENDIZAGEM INOVADORAS.	DT	5,97	3,37	0,21	3,18	0,19
	D	0,76	1,22	1,20	0,55	0,71
	DP	0,76	1,22	1,20	0,55	0,71
	CP	0,75	1,21	1,19	0,55	0,70
	C	0,54	0,89	1,12	0,88	0,97
	CT	0,01	0,08	0,95	1,72	1,62
	<i>Missing</i>	5,73	3,24	0,20	3,05	0,18
AS RELAÇÕES PROFESSOR-ALUNO AO LONGO DO CURSO ESTIMULARAM VOCÊ A ESTUDAR E APRENDER.	DT	5,97	3,37	0,21	3,18	0,19
	D	0,76	1,22	1,19	0,55	0,71
	DP	0,75	1,20	1,18	0,54	0,70
	CP	0,74	1,19	1,16	0,54	0,69
	C	0,57	0,92	1,11	0,82	0,91
	CT	0,01	0,08	0,97	1,77	1,67
	<i>Missing</i>	5,73	3,24	0,20	3,05	0,18
OS PROFESSORES DEMONSTRARAM DOMÍNIO DOS CONTEÚDOS ABORDADOS NAS DISCIPLINAS	DT	9,50	5,37	0,34	5,06	0,30
	D	3,49	2,36	0,70	1,93	0,45
	DP	1,50	1,54	1,08	0,93	0,65
	CP	0,79	1,27	1,24	0,57	0,74
	C	0,82	1,31	1,29	0,59	0,76
	CT	0,01	0,07	0,82	1,49	1,40
	<i>Missing</i>	6,58	3,72	0,23	3,51	0,20

PERCEPÇÃO SOBRE O GRAU DE DIFICULDADE DO ENADE NA FORMAÇÃO ESPECÍFICA	Muito Fácil	1,52	1,10	0,84	1,71	1,05
	Fácil	0,95	0,89	0,96	1,40	1,09
	Médio	0,94	0,97	1,01	1,24	1,01
	Difícil	1,01	1,04	1,02	1,20	0,97
	Muito Difícil	1,51	1,22	0,90	1,50	0,94
	Missing	0,93	0,88	0,97	1,39	1,10
PERCEPÇÃO SOBRE O PRINCIPAL TIPO DE DIFICULDADE NO ENADE	Desconhecimento do conteúdo	1,20	1,18	1,03	1,20	0,91
	Forma diferente de abordagem	0,83	0,87	1,02	1,30	1,10
	Espaço insuficiente para resposta	0,89	0,87	0,98	1,36	1,10
	Falta de motivação	1,33	1,26	1,00	1,19	0,84
	Sem dificuldade	0,71	0,74	0,99	1,38	1,17
	Missing	0,91	0,87	0,97	1,38	1,10

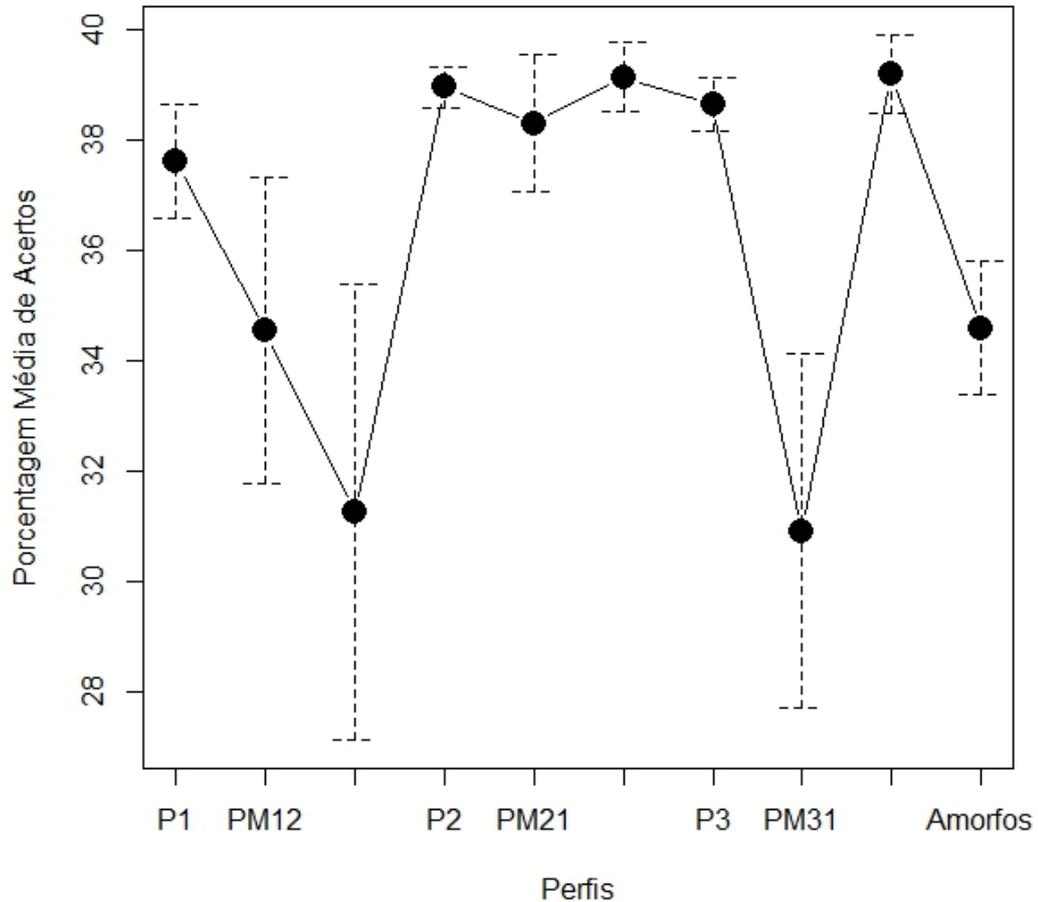
Fonte: Elaboração Própria

### 6.3 Desempenho acadêmico e as Condições de Letramento Estatístico dos estudantes: decifrando conexões

Tomando-se o nível de LE a partir de uma medida de desempenho acadêmico – materializada na quantidade de acertos nas questões de Estatística - as estimativas de desempenho da Tipologia puderam ser confrontadas com as frequências de desempenho, de fato, observadas nos Perfis obtidos. Isso posto, a partir de estimativas do desempenho médio dos estudantes nessas questões, em cada Perfil (**Gráfico 6.1**), percebeu-se que a porcentagem média de acertos tendeu a ser menor em P1, como também nos Perfis Mistos que possuem características de P1, com ou sem predominância: PM(1+2), PM (1+3), PM (2+1) e PM (3+1).

Chama-se atenção ainda para os diferentes níveis de variabilidade dessas estimativas, os quais se projetaram maiores nos Perfis Mistos que agregam estudantes pertencentes às condições opostas de LE: PM(1+3) e PM(3+1). Ao mesmo tempo, P2, que agregou os estudantes com desempenho intermediário, apresentou a menor variabilidade de estimativa média da Tipologia

**Gráfico 6.1** - Intervalos de Confiança (95%) para a média de desempenho dos estudantes nas questões de Estatística, segundo os Perfis - Enade, 2018



Fonte: Elaboração Própria.

Do ponto de vista estatístico, esse quadro refletiu a distribuição do desempenho na população de estudantes, a qual se concentrou próximo aos valores intermediários, e os extremos mínimo e máximo ocorrendo em uma frequência populacional muito baixa; 3,83% e 0,47%, respectivamente, como foi exibido na **Tabela 6.12** (p. 139). Isso também explica por que os Perfis P1 e P3 não apresentaram diferença empírica de desempenho mais evidente entre os demais Perfis, a despeito da probabilidade estimada para estudantes com desempenhos extremos terem sido maiores nesses Perfis (**Tabela 6.12**).

Colocando de outra forma, as frequências observadas de estudantes com desempenhos mínimo e máximo não são suficientes para alterar, significativamente, a média de desempenho de todos os estudantes classificados nos Perfis Extremos 1 e 3. Entretanto, importa ressaltar que isso não invalida as probabilidades de desempenho estimadas pelo *GoM* para esses Perfis, muito menos a caracterização

deles como de Condições Desfavoráveis e Propícias ao LE, uma vez que as tendências de hierarquização de desempenhos foram constatadas empiricamente.

Isso posto, são debatidas, a seguir, as associações (latentes) encontradas entre o nível de LE e as dimensões, na Tipologia. Antes, importa destacar, mais uma vez, que o recorte dimensional possui mero caráter didático; na prática, as características traduzidas pelas dimensões são indissociáveis, fazendo parte da realidade fática de cada estudante, seu amálgama social e político. Por isso mesmo, em algumas situações, os resultados apresentados em dimensões diferentes foram articulados entre si.

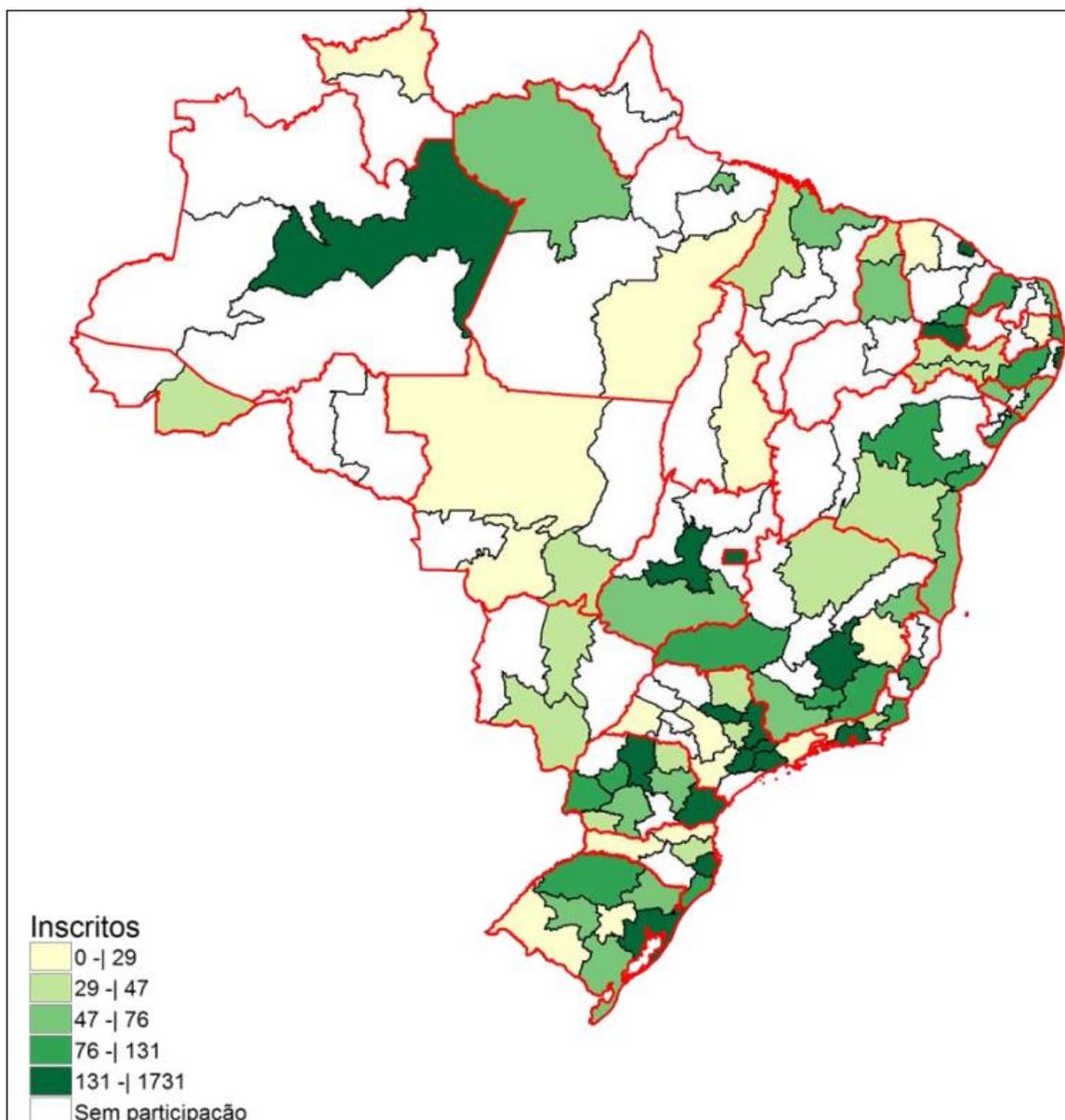
### 6.3.1 Nível de Letramento Estatístico *versus* características sociodemográficas

A partir das análises relacionadas com a origem geográfica dos estudantes, notou-se haver diferenças de performance no Enade, em relação às diferentes regiões geográficas do País. Tanto o é que P1 e PM (2+1) – marcados pelo baixo nível de LE - possuíram maiores probabilidades de serem formados por graduandos da região Nordeste. Historicamente, tal região é uma das que possui os indicadores socioeconômicos e educacionais mais baixos do País.

De outro lado, os estudantes classificados em P3 (níveis altíssimos de desempenho estatístico) apresentaram maiores probabilidades de serem oriundos das regiões norte, centro-oeste ou sudeste, com maior tendência para a centro-oeste. Esse resultado destoa, em certa medida, dos resultados apontados pela literatura nacional, que associa os melhores níveis de desempenho para a região sudeste, a de maior nível socioeconômico do país.

Uma possível causa para esse cenário pode estar relacionada com a concentração espacial de graduandos nessas regiões. De acordo com a **Figura 6.26** - Distribuição da quantidade de estudantes do curso de Economia inscritos, por mesorregião - Enade, 2018 o maior quantitativo de estudantes da região Norte provém de mesorregiões ligadas às capitais Manaus e Belém. Já no caso da região Centro-Oeste, predomina estudantes oriundos do Distrito Federal e da mesorregião do centro-goiano, a qual inclui a capital do Estado, Goiânia. Em ambos os casos, tais espaços agregam melhores indicadores socioeconômicos.

**Figura 6.26** - Distribuição da quantidade de estudantes do curso de Economia inscritos, por mesorregião - Enade, 2018



Fonte: INEP.

Interessante frisar que o PM (3+1), o qual apresentou probabilidades relevantes de desempenho em Estatística mais heterogêneas (de 0% a 100%), indicou maiores chances de pertencimento para estudantes de quase todas as regiões do País, exceto a Sul, a qual esteve mais associada ao P2, de condições intermediárias de LE.

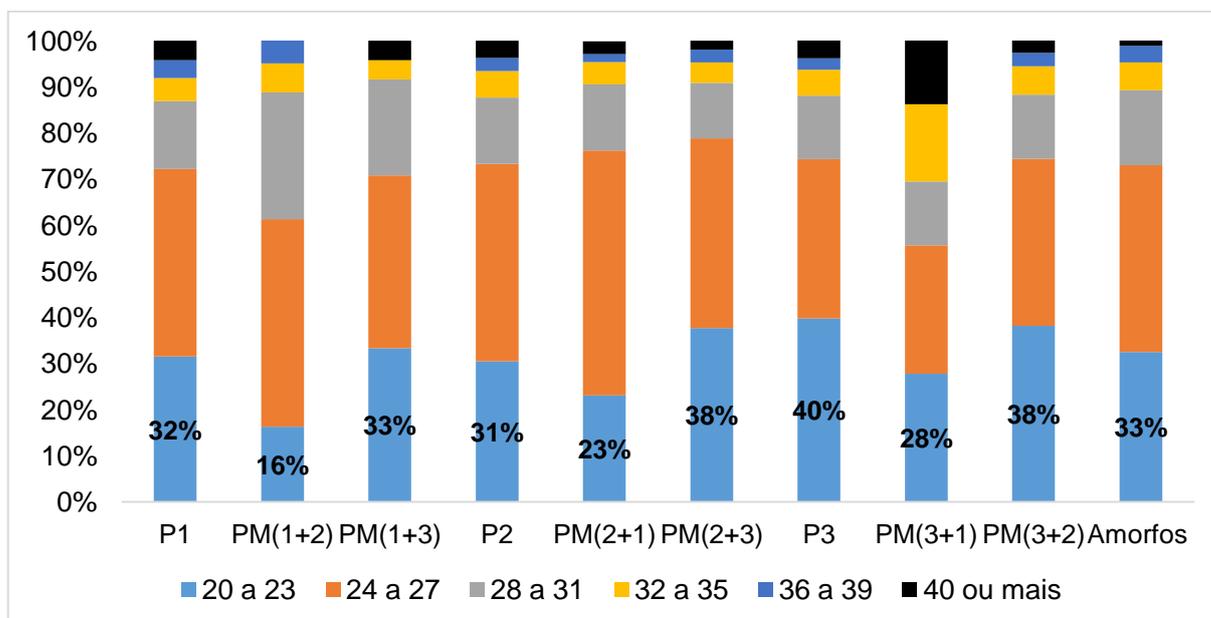
Esse quadro de desigualdade regional, quanto ao desempenho, também é evidenciado na maior parte da literatura nacional, tanto na Educação Básica, como na Superior. Assim, de acordo com Cerqueira (2004), mesmo diante de esforços políticos em amenizar as diferenças regionais existentes no Brasil – sob diversos aspectos - as disparidades persistem e são estendidas também aos aspectos educacionais. Tal circunstância deixa transparecer no desempenho dos estudantes – inclusive nos seus

níveis de LE, as consequências das fragilidades existentes em regiões com indicadores socioeconômicos piores.

Nessa linha, Marques et al. (2021) encontraram diferenças significativas de desempenho de estudantes de Economia no Enade, nos anos de 2012 e 2015, em relação à região geográfica, sendo os estudantes das regiões Norte e Nordeste com os piores desempenhos e os da Região Sudeste, com o melhor. O referido estudo investigou o desempenho médio em todo o conteúdo relacionado com a Formação Específica do Enade, incluindo Estatística.

A idade foi outra característica diferenciadora dos Perfis. Nesse aspecto, ficou evidente que P3 (Condições Propícias ao LE) reuniu concluintes com idades mais jovens (20 a 23 anos), assim como os Perfis que possuem características predominantes de P2 e P3, ao mesmo tempo: PM (2+3) = 38% e PM (3+2) = 38%. Enquanto isso, aqueles com Condições Desfavoráveis ou Intermediárias apresentaram tendência de reunir estudantes mais velhos. Porém, chamou atenção o fato de o PM (3+1) ter apresentado o maior percentual de estudantes com 40 anos ou mais (**Gráfico 6.2**).

**Gráfico 6.2** - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo a faixa etária - ENADE, 2018



Fonte: Elaboração Própria.

Marques et al. (2021) e Castanheda e Lopez (2015) encontraram diferenças significativas de desempenho entre estudantes de Economia com faixas de idade mais

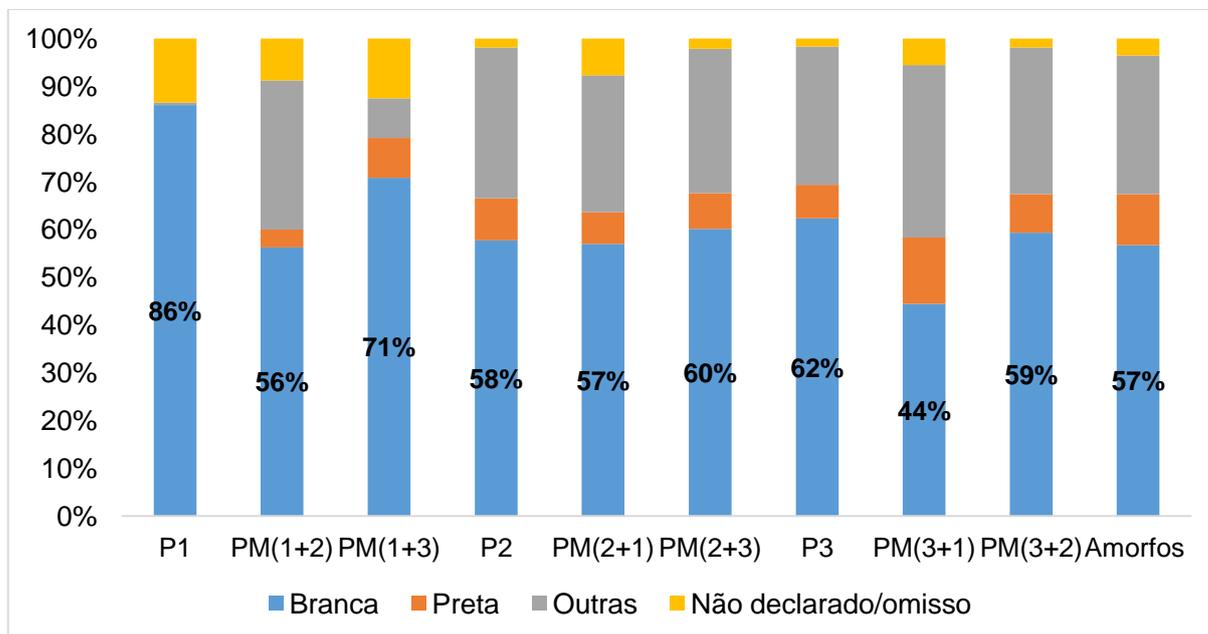
elevadas. Além disso, o estudo de Diaz (2007) também foi ao encontro desses resultados para explicar o desempenho dos discentes nas carreiras de administração, direito e engenharia civil.

Dentro desse contexto, a problemática não parece residir na idade, *per si*, mas nas circunstâncias sociais atreladas aos estudantes mais velhos, no ensino superior. Esses acadêmicos, geralmente, acumulam o papel de estudantes com o de trabalhadores, além de possuírem, possivelmente, filhos e responsabilidades familiares; todas essas características são frequentemente apontadas na literatura como fatores negativos para o desempenho estudantil superior.

Prosseguindo com as discussões, desde a divulgação do Relatório Coleman (1966), a incorporação da raça/cor passou a ser considerada na maior parte dos estudos sobre desempenho escolar. No ensino superior, não tem sido diferente. No caso do Brasil, os brancos e pardos ainda são maioria no ensino superior: “*o grupo negro ainda enfrenta rígidas barreiras de entrada e, conseqüentemente, sub-representação no nível terciário de escolarização*” (Tomas et al., 2020, p.6).

Além disso, no ensino superior, os estudantes brancos quase sempre estão relacionados com níveis maiores de desempenho, independentemente do tipo de curso. Entretanto, a partir dos resultados exibidos no **Gráfico 6.3**, esta Tese destoa, em algum nível, desses resultados, na medida em que P1 – com maior probabilidade de baixíssimo nível de desempenho – foi o que apresentou, internamente, o maior percentual de brancos (86%) e, ao mesmo tempo, foi o único Perfil que não teve a presença de negros, nem de outros (pardos, amarelos e indígenas), confirmando, exatamente, a maior parte das probabilidades estimadas na **Tabela 6.13** (p.141) para esse Perfil.

**Gráfico 6.3** - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo a cor/raça - Enade, 2018



Fonte: Elaboração Própria

Enquanto isso, no Perfil de Condições Propícias ao LE (P3), importa resgatar que a raça/cor não teve nenhuma categoria com probabilidade de ocorrência relevante (**Tabela 6.12** - Frequências observadas, probabilidades estimadas ( $\lambda$ ) e Razão Delineadora dos Perfis ( $\beta$ ), segundo o nível de LE – Enade, 2018), mas, no recorte empírico apresentado pelo **Gráfico 6.3**, percebe-se a predominância de brancos. E mais: o percentual de estudantes brancos excedeu 50% em todos os Perfis e nos amorfos, exceto em PM (3+1), no qual esse percentual foi de 44%.

Vale muito ressaltar ainda o fato de o percentual de negros ter sido bem menos expressivo que os de branco e outras raças na população que realizou o Enade de Economia, em 2018. Apesar disso, aquele grupo esteve inserido com maiores pesos relativos em Perfis com desempenho intermediário/alto, o que pode indicar algum avanço no processo de mitigação das desigualdades étnicas presentes no Brasil. Nessa linha, Tomas et al. (2020, p.3), relatam que, a partir de 2005, começa a ocorrer um processo de mudança e diversificação no perfil do corpo discente superior, no que se referem às características econômicas e étnico-raciais, devido, principalmente, a três fatores: i) aumento do número de vagas em instituições de ensino públicas; ii)

criação de programas de bolsas e financiamento governamentais para estudantes de IES privadas; e iii) ações afirmativas, como a Lei de Cotas do Ensino Superior<sup>37</sup>.

Confirmando esse cenário, Marteleto et al. (2016) afirmam que a variável “raça” vem diminuindo sua influência para explicar o acesso ao ensino superior brasileiro. Apesar disso, os autores fazem algumas ressalvas: i) o gargalo da conclusão do ensino médio é persistente e penaliza principalmente os negros; e ii) a distribuição étnico-racial dos estudantes no ensino superior ainda é muito heterogênea, quando se leva em conta o tipo de curso de graduação. Nesse sentido, ainda resiste um quadro de cursos formados majoritariamente por brancos, os quais estão intimamente relacionados com carreiras de maior prestígio social, como direito, engenharia e medicina. O mesmo parece ocorrer nos cursos de Economia.

Finalmente, o estudo de Marques et al. (2021) não apontou significância estatística entre o desempenho do graduando em Economia no Enade de 2012 e sua respectiva raça/cor; essa relação foi relevante apenas para os graduandos que realizaram o Enade em 2015.

Por tudo que foi exposto, percebe-se que a questão da raça/cor é, de longe, uma variável a ser investigada com maior cuidado, padecendo de mais estudos que atestem a regularidade do tipo de relação existente entre os diferentes grupos étnicos e o desempenho estudantil, especialmente no caso do ensino superior brasileiro.

Continuando o debate, a influência do *background* familiar sobre o desempenho também foi considerada na Tipologia. Como aponta Azevedo (2013, p.24), a família exerce uma função de destaque na aprendizagem humana, pois ela é

(...) a primeira a incluir, por meio do ensino da língua materna, dos símbolos e das regras de convivência em grupo, as crianças no mundo cultural e é quem transmite a elas a educação geral e parte da formal, em colaboração com a escola (...). Está nos pais a principal referência na conduta de seus filhos, uma vez que, ao decidirem sobre as condicionalidades de tempo e recursos para os estudos dos filhos, a escolaridade destes sofrerá influência direta, especialmente nos anos de estudos atingidos pela criança.

Parte da influência familiar foi representada neste Trabalho por meio do nível de escolaridade da mãe. Nesse sentido, já existe um grande acervo de estudos, evidenciando associação significativa entre a escolaridade dos pais, notadamente a

---

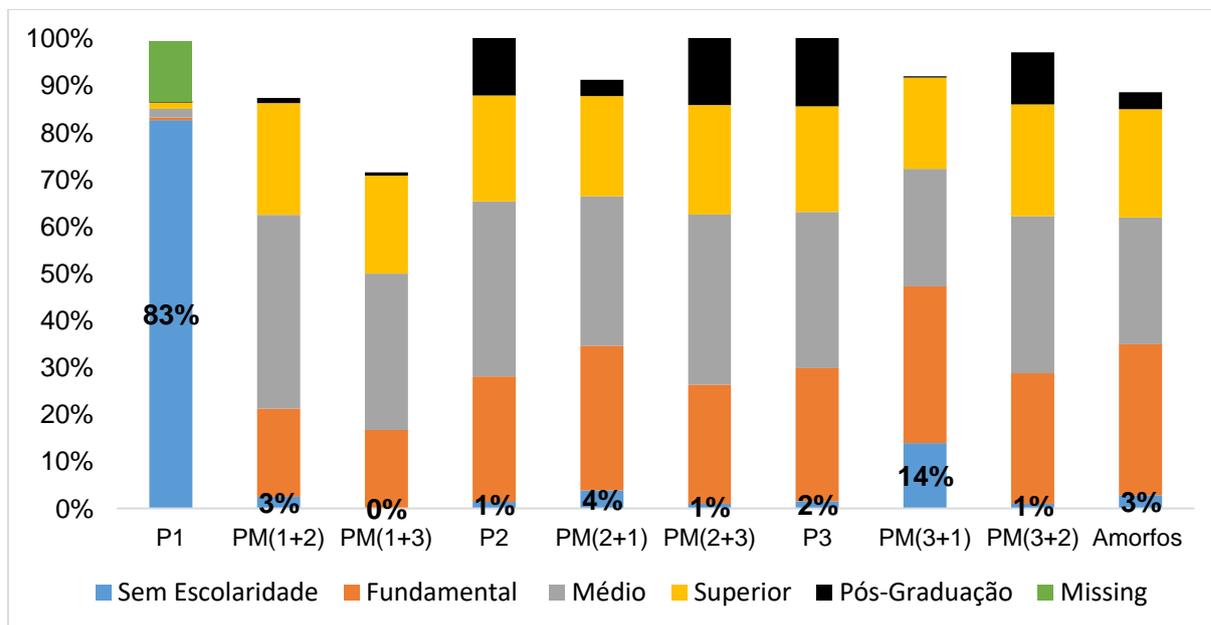
37 Lei nº 12.711 de 2012; disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/12711.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12711.htm)

materna, e o desempenho escolar; em especial, a partir do trabalho seminal de Stevenson e Baker (1987). Em linhas gerais, os autores argumentam que mães com maiores níveis de estudo tendem a um maior envolvimento na vida acadêmica da criança, promovendo, por isso, um melhor desempenho nelas. Em uma análise mais ampla, Hanushek (1979) advoga ainda para as mães o papel de transmissoras de uma “herança cultural” aos filhos. A partir disso, mães com menor nível de escolaridade tendem a reproduzir esse quadro nas gerações.

Assim, com base nos dados exibidos na **Tabela 6.13**, notou-se que os resultados da Tipologia foram ao encontro dessas análises, revelando uma nítida associação entre o nível de escolaridade materno com os diferentes níveis de LE apresentados pelos estudantes. Desse modo, P1 (probabilidade de baixíssimo nível de LE) foi formado, aproximadamente, por 90% de estudantes com mães sem nenhuma escolaridade, seguido por estudantes que omitiram essa informação (*missing*). Vale destacar que apenas esse Perfil reuniu estudantes omissos.

Dentre os PM, o PM (3+1) exibiu o segundo maior percentual de mães sem escolaridade (14%), seguido pelo PM (2+1); provavelmente por conta da influência de P1 nesses Perfis. De outro lado, o nível máximo de qualificação materna (pós-graduação) apresentou maior percentual relativo em P3 (28%), seguido dos Perfis Mistos (2+3) e (3+2). Ao mesmo tempo, os Perfis relacionados a P1 (Extremo e Mistos com Predominância) apresentaram percentuais praticamente nulos de mães com pós-graduação; assim como ocorreu também com PM (3+1).

**Gráfico 6.4** - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo o nível de escolaridade da mãe - ENADE, 2018



Fonte: Elaboração Própria

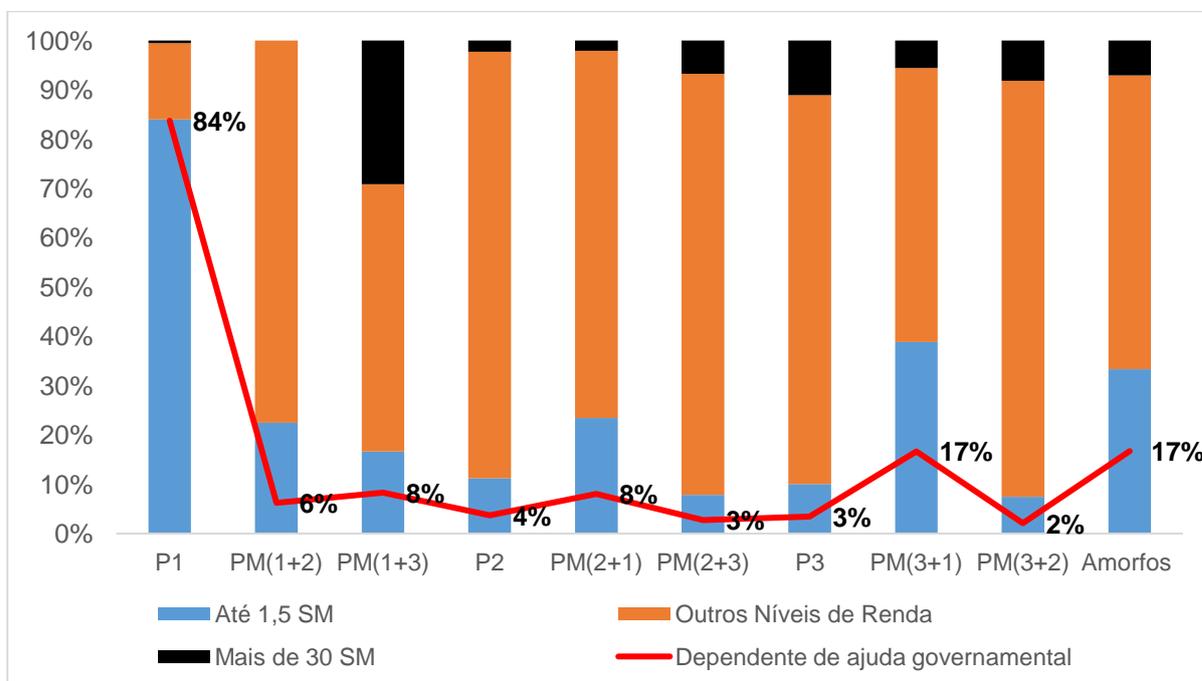
Além disso, esses resultados guardaram semelhança com o estudo internacional realizado por Castañeda e López (2015) sobre estudantes de Economia peruanos. Em termos nacionais, faz-se referência a Marques et al. (2021) para os graduandos brasileiros de Economia, como também outros trabalhos, no âmbito do ensino superior, que utilizaram dados do Enade: i) Ferreira (2015) – para os concluintes de Contabilidade, em 2012 - e ii) Costa (2019) – para concluintes de Pedagogia, em 2017. Por fim, vale sublinhar que os estudantes de filhos de mães sem escolaridade ou com baixos níveis, apresentam “uma considerável probabilidade de serem os primeiros indivíduos de uma geração familiar a ter acesso à educação superior” (Santos, 2012, p.186).

Corroborando o quadro das desigualdades, ora relatado, a Tipologia revelou também que a situação econômica dos estudantes divergiu bastante, em relação aos Perfis obtidos. Assim, analisando-se as faixas extremas de renda familiar, nota-se que 84% dos estudantes classificados em P1 (baixíssimo desempenho) possuem faixa de renda de até 1,5 SM; ao mesmo tempo em que esse percentual é de 4% e 3% nos Perfis P2 (desempenho intermediário) e P3 (altíssimo desempenho). Já com relação à faixa de renda familiar mais alta (maior que 30 SM), o P3 apresenta maior percentual relativo, dentre os Perfis Extremos, e PM (1+3), o maior percentual relativo dentre

todos os Perfis. Assim, nota-se que, nos Perfis Mistos, à medida em que se observa a combinação dos demais Perfis Extremos com P1 (mesmo sem predominância para este), os percentuais de faixa de renda menor tendem a aumentar; o inverso ocorre, com os PM que possuem combinação de P2 e P3. Isso evidencia que, de fato, a renda é um forte componente de diferenciação entre os Perfis.

Convém observar ainda que P1 apresentou 84% de seus estudantes dependentes de algum tipo de auxílio financeiro do governo; interessante observar que esse é o mesmo percentual de estudantes que ganham até 1,5 SM classificados nesse Perfil, indicando que pode se tratar dos mesmos estudantes. Em paralelo, nos Perfis com Predominância em P2 e P3, os percentuais de estudantes com algum tipo de auxílio estatal giram em torno de 2% a 3%, exceto em PM (2+1) e PM (3+1), os quais carregam características de P1, fazendo com que seus percentuais sejam de 8% e 17%, respectivamente; sendo esses valores, o terceiro e segundo maiores dentre todos os Perfis, excetuando-se os amorfos.

**Gráfico 6.5** - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo as faixas extremas de renda familiar e a situação de dependência financeira do governo – Enade, 2018



Fonte: Elaboração própria

Esses resultados condizem com as conclusões de todos os estudos sobre rendimento acadêmico elencados nesta Tese, os quais apontam relevante peso para

a condição econômica do estudante e de sua família. Nesse aspecto, Azevedo (2013) vai um pouco mais além, afirmando que a origem socioeconômica do estudante é importante também para seu acesso e permanência no ensino superior: “apesar de haver um filtro social e econômico no próprio fato de ingressar no ensino superior, as maiores chances de conclusão desse nível de ensino estão entre os estudantes (homens ou mulheres) pertencentes a grupos com maiores status” (TOMÁS ET AL., 2020, p. 11).

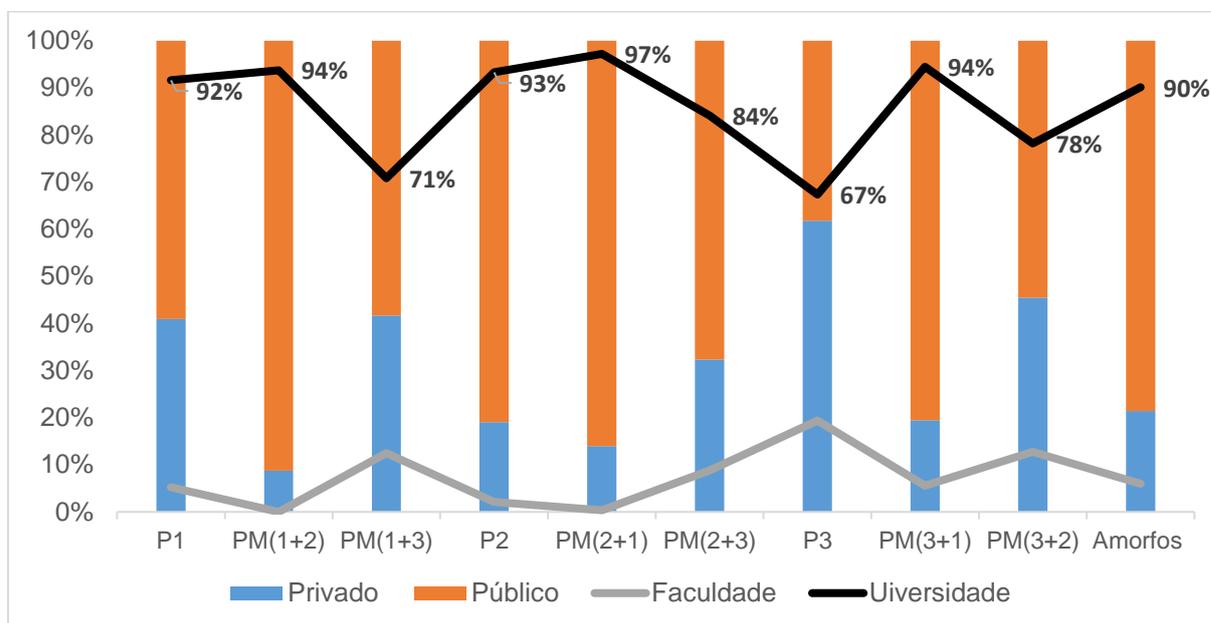
### **6.3.2** Nível de Letramento Estatístico *versus* situação acadêmica

Conforme apontamento anterior, a Situação Acadêmica foi a dimensão que apresentou o menor peso para delinear os Perfis. Isso aconteceu, possivelmente, por conta do alto grau de homogeneidade populacional, em relação a algumas características contidas nessa dimensão, em especial: i) organização acadêmica (85% dos graduandos estavam matriculados em universidades); e ii) modalidade de ensino (99% pertenciam ao ensino presencial).

A despeito disso, foi possível identificar importantes resultados. Por exemplo, a partir do **Gráfico 6.6**, notou-se que, apesar da porcentagem de estudantes oriundos de universidades terem sido maioria na maior parte dos Perfis, esses percentuais eram menores nos Perfis Mistos com ou sem predominância ao P3, tendo, inclusive, alcançado a menor porcentagem em P3 (67%), o qual foi delineado por estudantes de altíssimo desempenho. De outro lado, nos Perfis Mistos com ou sem predominância ao P1, os percentuais de estudantes universitários superaram os 90%, exceto, naturalmente, em PM (1+3). Ademais, como a maior parte das universidades brasileiras são públicas e a rede privada predomina nas faculdades, os Perfis associados ao P3 concentraram os maiores percentuais de graduandos da rede privada, enquanto os demais Perfis apresentaram movimento oposto, agregando um número bem mais expressivo de estudantes oriundos de IES públicas, com destaque para PM (2+1), com 91%.

**Gráfico 6.6** - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo a organização acadêmica e a categoria administrativa dos cursos –

Enade, 2018



Fonte: Elaboração Própria

Cabe aqui destacar que esses resultados destoam, em certa medida, dos estudos nacionais sobre desempenho no ensino Superior, como por exemplo, Dias (2007), Ferreira (2015) e Costa (2019), os quais colocam os estudantes de universidades públicas como aqueles com os maiores níveis (significativos) de rendimento acadêmico, quando comparados aos discentes de faculdades privadas. Uma das justificativas mais presentes nesses estudos para esse quadro se apoia nas características socioeconômicas dos graduandos:

(...) quanto maior o nível socioeconômico dos estudantes, menor a chance de ocuparem o ensino privado, isto é, as instituições de ensino superior públicas são ocupadas sistematicamente por estudantes de nível socioeconômico mais alto, quanto que o setor privado absorve aqueles de origem socioeconômica mais baixa (TOMÁS, 2020, p. 22).

Acontece que a Tipologia evidenciou, para os estudantes de Economia presentes no Enade, em 2018, justamente o contrário: aqueles com maiores níveis de LE, além de pertencerem marcadamente às faculdades privadas, estiveram associados com as maiores faixas de renda. Isso pode guardar relação com o histórico de desenvolvimento dos cursos de Economia no Brasil, que, segundo Sassaki (2017),

teve importante participação de instituições privadas da região sudeste, as quais, de modo geral, permanecem, até hoje, como importantes centros de referência nacional e internacional para o ensino e pesquisa dos temas econômicos. A maior parte dessas instituições, apesar de serem consideradas atualmente como entidades sem fins lucrativos, possuem média de mensalidades bem maiores, quando comparadas a outras instituições, o que pode explicar as associações explicitadas pela Tipologia.

Por exemplo, o curso de graduação em Economia ofertado pela Fundação Getúlio Vargas – umas das instituições pioneiras na oferta desse tipo de curso no Brasil - possuía o maior preço de mensalidade praticado no Brasil, em janeiro de 2022, por volta de R\$ 5.544,00; em seguida, figurou o INSPER – Instituto de Ensino e Pesquisa - com valor médio de R\$ 4.990,00. Ao mesmo tempo, o curso de Economia ofertado pela Universidade de Guarulhos custava, na mesma época, R\$562,00; na modalidade EaD, nessa mesma Instituição, o curso apresentava custo mensal de R\$227,90<sup>38</sup>.

Percebeu-se que, quanto à modalidade de ensino, os cursos EaD<sup>39</sup> apresentaram maiores associações com Perfis de níveis de LE mais baixos. Foi notório que os Perfis que tinham alguma característica de P1 (baixíssimo desempenho) apresentaram os maiores percentuais de estudantes matriculados em cursos de Economia EaD<sup>40</sup>(**Gráfico 6.7**). Talvez não por coincidência, já foi discutido que esses mesmos Perfis foram delineados por concluintes com as maiores faixas etárias, menor faixa de renda do estudo (até 1,5 SM) e recebimento de algum tipo de auxílio financeiro do Estado. O exemplo trazido anteriormente sobre o (baixo) preço cobrado pela mensalidade de um curso EaD em Economia pode ajudar a explicar parte dessas associações.

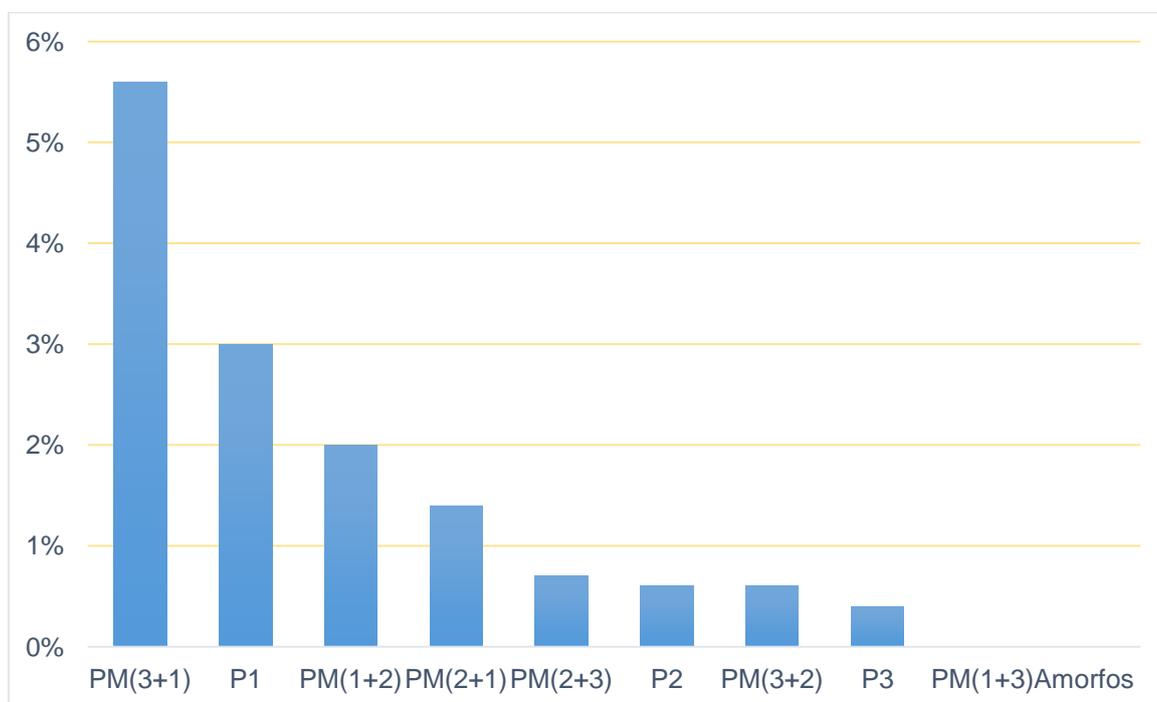
---

38 Todos os preços de mensalidade apresentados estão disponíveis em: <https://criandofuturo.com/aulas/51/quanto-custa-fazer-faculdade-mensalidade-20-cursos-economia>.

39 A partir das disposições gerais do Decreto 5.622, publicado em 19 de dezembro de 2005, a educação a distância é uma modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica dos processos de ensino e aprendizagem ocorre por meio da utilização de tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares e/ou tempos diversos.

40 Apesar dos percentuais de estudantes oriundos do EaD terem atingido, no máximo, 6% nos Perfis, importa destacar que a frequência observada dessa variável, na população, foi de apenas 1,24% - tabela 6.3 (p. 135).

**Gráfico 6.7-** Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo a modalidade EaD – Enade, 2018



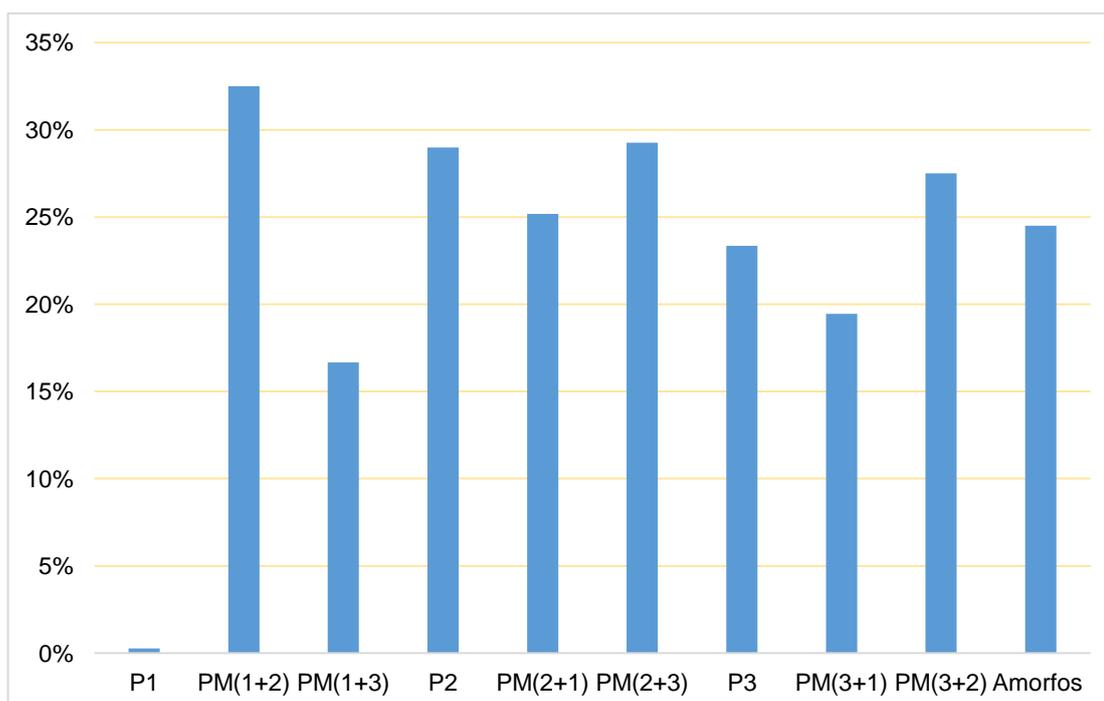
Fonte Elaboração Própria

Nesse contexto, observa-se um crescente aumento de ofertas de cursos nessa modalidade em todo o País, especialmente a partir do ano de 2020<sup>41</sup>, por conta das restrições impostas pela pandemia da COVID-19. É interessante notar que, conforme discussão apresentada no Capítulo 3 (p. 63), os cursos de Economia não fugiram a essa tendência de expansão da modalidade EaD: em 2020, do total de matriculados, 22% eram de cursos da modalidade EaD; em 2015, esse percentual era de apenas 3%. Esse cenário inspira maior atenção, não só para os níveis de LE apontados pela Tipologia aos alunos desses cursos, como também para a qualidade da aprendizagem geral ofertada.

<sup>41</sup> Em 2020 foi a primeira vez que o Brasil registrou maior ingresso de alunos nos cursos à distância em relação à modalidade presencial. De acordo com dados do Censo da Educação Superior, dos mais de 3,7 milhões de ingressantes de 2020 (instituições públicas e privadas), mais de 2 milhões (53,4%) optaram por cursos a distância e 1,7 milhão (46,6%), pelos presenciais. Segundo o Inep, esse fenômeno havia sido constatado em 2019, apenas na rede privada.

O desenvolvimento extracurricular dos estudantes também foi investigado nessa dimensão, por meio da variável que indicava se o estudante havia recebido algum tipo de bolsa acadêmica (Iniciação científica, extensão, PET etc). Assim, chamou atenção o fato de P1 (baixíssimo nível de LE) não ter apresentado, praticamente, nenhum estudante que executou algum tipo de atividade extracurricular; isso coloca os estudantes classificados nele em uma posição destacada, com relação a essa variável (**Gráfico 6.8**) Ao mesmo tempo, os Perfis que continham combinações com o P2 (caracterizado por estudantes oriundos de universidades públicas), agregaram os maiores percentuais desses estudantes, com destaque para o PM (1+2), que apresentou o maior percentual de toda a Tipologia (33%).

**Gráfico 6.8** - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo o recebimento de algum tipo de bolsa acadêmica – Enade, 2018



Fonte: Elaboração Própria

Esse resultado é consenso na literatura nacional, a qual aponta para os estudantes de universidades públicas os melhores níveis de atividade extracurricular. Parte importante dessa tendência advém do fato dessas instituições terem apoio no tripé institucional: ensino, pesquisa e extensão, o que não se verifica na maior parte das faculdades e centros universitários particulares. Vale frisar, por fim, que as universidades privadas também desenvolvem um importante papel extracurricular nos

estudantes, apesar de existirem em número bem menos expressivo que as públicas (DIAS, 2007; FERREIRA, 2015; COSTA, 2019).

A última variável presente nesta dimensão investigou o motivo que levou o estudante a optar pelo curso de Economia. Segundo Ehrenberg (2004), fatores como renda, perspectiva de empregabilidade e *status* associado à carreira fazem parte do processo de decisão individual acerca de qual carreira escolher. Espera-se que uma pessoa escolha a carreira que lhe proporciona o maior fluxo esperado de utilidade dentre todas as opções. Nesse sentido, chamou atenção o fato de os estudantes que escolheram o curso de Economia por critérios econômicos (mercado de trabalho) terem apresentado maior prevalência nos Perfis de baixos níveis de LE. Por exemplo, segundo o **Gráfico 6.9**, do total de estudantes classificados em P1 (baixíssimo nível de LE), 84% escolheram estudar Economia devido a esse motivo. Em paralelo, esse percentual foi por volta de 33% em P3 (altíssimo desempenho).

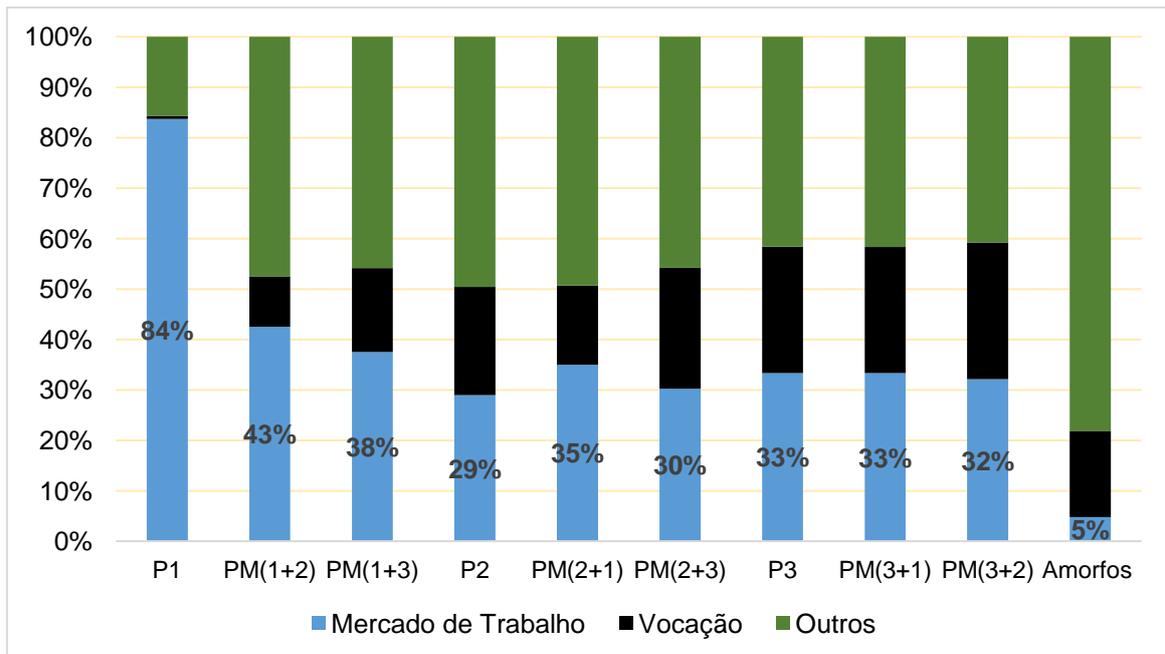
Por outra situação, questões de caráter subjetivo também estão ligados a escolha profissional, como a vocação do indivíduo. Segundo Carvalho (2017, p.33), esvaziada do sentido religioso, a construção vocacional “*se orienta pela lógica da ocupação produtiva e realização de si, na qual o indivíduo desempenha suas aptidões e afinidades em um exercício laboral útil.*” Ainda segundo o autor, a máxima de “*escolha um trabalho que você ama e você nunca terá que trabalhar um dia sequer na vida*” representa a esfera do trabalho como realização existencial do indivíduo. O trabalho torna-se, então, uma extensão de uma intimidade através de sua ação, um espaço no qual você exerce suas potencialidades para um determinado fim reconhecido socialmente.

Nesse aspecto, conforme apontamentos colocados no Capítulo 3, a Estatística possui um papel de destaque na Ciência Econômica. Desse modo, pressupõe-se que um indivíduo optante pelo curso de Economia, por se sentir vocacionado, possui (ou precisará adquirir) alguma aptidão ou inclinação (afetiva) para o conhecimento estatístico. Infere-se que essa vocação apresenta reflexo no nível de desempenho (estatístico) apresentado pelo estudante.

De fato, ainda de acordo com o **Gráfico 6.9**, na Tipologia, os maiores percentuais de vocacionados para a Economia foram mais expressivos em Perfis com os melhores níveis de LE. Ao mesmo instante, P1 (com maior probabilidade de reunir estudantes com baixíssimo desempenho em Estatística) não teve nenhum estudante vocacionado inserido. Além disso, o PM (1+2) e PM (2+1), os quais também

apresentaram maiores probabilidades de serem formados por estudantes com baixíssimo desempenho), apresentaram o segundo e terceiro menores percentuais de estudantes que se sentiram vocacionados para o curso de Economia.

**Gráfico 6.9** - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo o motivo de escolha do curso– Enade, 2018



Fonte: Elaboração Própria.

### 6.3.3 Nível de Letramento Estatístico *versus* percepções dos estudantes

A dimensão sobre as percepções é a mais inovadora da Tipologia, por possibilitar a investigação de possíveis associações entre o desempenho acadêmico dos estudantes com suas respectivas percepções acerca da presença de aspectos do LE no ambiente de ensino e sobre o Enade. Como foi colocado anteriormente, no caso das Práticas de LE, as variáveis escolhidas para tais percepções foram baseadas na perspectiva da Educação Estatística Crítica proposta por Campos (2007).

Assim, considera-se um ambiente propício ao LE como aquele enfatizado pela ideia de conhecimento reflexivo no ensino da Estatística. Segundo Campos (2007) esse tipo de conhecimento se ocupa em preparar o estudante de maneira global, conduzindo-o para uma vida social e política, habilitando-o a perceber, entender, julgar e aplicar o conhecimento técnico (Estatístico) na sua vida comum em sociedade.

Ainda segundo o autor, o conhecimento reflexivo

vai de encontro à ideologia do falso-verdadeiro (ideologia da certeza), comum no conhecimento matemático, segundo a qual qualquer resposta a um exercício tem de estar ou certa ou errada. Ao contrário disso, o conhecimento reflexivo valoriza questionamentos sobre o cálculo que se está sendo feito, sobre a confiabilidade dos resultados, sobre a necessidade da formalização da matemática, sobre as consequências dos resultados obtidos e sobre os próprios questionamentos efetuados, sem se preocupar em classificar tudo como certo ou errado (CAMPOS, 2007, p.116).

Na questão da metodologia de ensino, Campos (2007) referenciou a necessidade de promover o ensino da Estatística mediante uma participação mais ativa do aluno, notadamente por meio de projetos de pesquisa. São as estratégias de aprendizagens ativas, as quais propiciam ao estudante significação aos contextos relacionados com a Estatística. Segundo o teórico, “isso pode ser obtido em situações pedagógicas que envolvam realmente o ato de fazer Estatística, ou seja, planejamento de estudo, coleta de dados, análise de resultados, elaboração de relatórios e apresentações orais” (CAMPOS, 2007, p. 33).

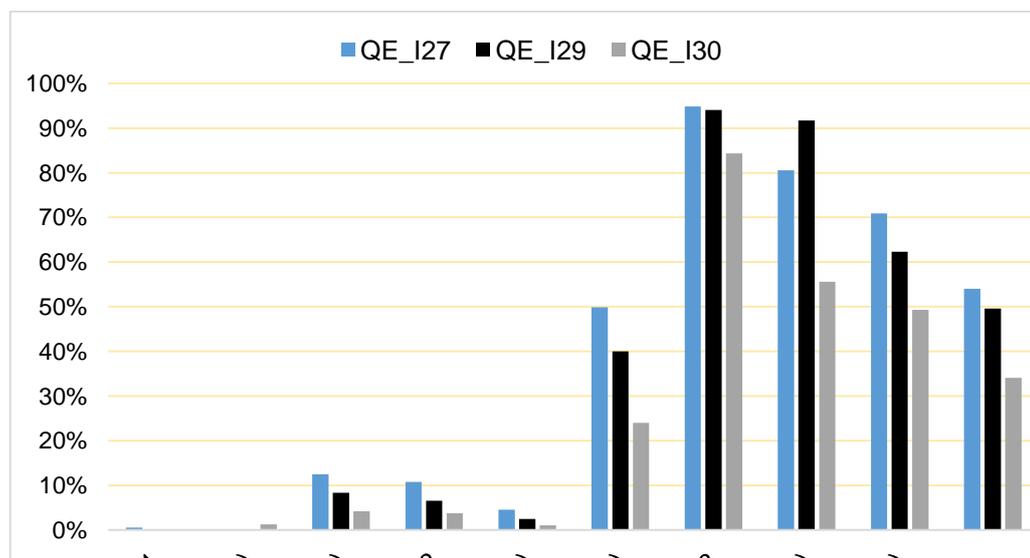
Entende-se, por isso, que a promoção do LE em sala de aula perpassa por uma prática de ensino inovadora, focada no aspecto investigativo, reflexivo e crítico. Batanero (2001, p.6) esclarece que “*é preciso experimentar e avaliar métodos de ensino adaptados à natureza específica da Estatística, pois a ela nem sempre se podem transferir os princípios gerais do ensino da Matemática*”. Nesse ambiente de ensino, abdicam-se das repetições mecanizadas de fórmulas e algoritmos, conferindo maior valorização ao papel do estudante, enquanto cidadão ativo e questionador. Vale retomar, inclusive, que esse tipo de perspectiva foi identificada em todas as questões de Estatística presentes no Enade 2018, conforme resultados apontados no Capítulo 5.

Isso posto, o **Gráfico 6.10** exhibe a distribuição percentual nos Perfis dos estudantes que apresentaram nível **pleno** de concordância com práticas de LE relacionadas com o ensino, em específico, sobre: i) a contribuição das disciplinas cursadas para a formação integral como cidadão e profissional (QE\_I27); ii) capacidade das metodologias de ensino em desenvolver competências reflexivas e críticas (QE\_I29); e iii) ocorrência de experiências de aprendizagens inovadoras

(QE\_I30)<sup>42</sup>. O sentido de **pleno** faz referência aos estudantes que apresentaram nível de concordância total para essas variáveis, de acordo com a escala Linkert utilizada no questionário do Enade e que foi exibida na Figura 4.3 (p. 82).

Restou claro que os percentuais de estudantes que percebem plenamente tais práticas no ambiente de ensino ultrapassou 90%, dentre aqueles pertencentes a P3 (altíssimo nível de LE), e se manteve em níveis elevados, embora menores que P3, em todos os Perfis Mistos com predominância de P3: PM(3+1) e PM(3+2). Por outro lado, em P1 e PM (1+2), os quais possuem maiores probabilidades de reunir estudantes com baixíssimo desempenho, o percentual foi praticamente nulo para tais variáveis. O Perfil PM (1+3) apresentou um quadro melhor que P1 e PM (1+2) – possivelmente pela forte influência de P3 nessas variáveis - mas com valores abaixo de 10%. Por fim, no caso do Perfil 2, os maiores percentuais foram em PM (2+3), no qual chegou-se a 50% de estudantes que concordaram plenamente sobre as metodologias de ensino terem desenvolvido sua capacidade crítica e reflexiva (QE\_I27), o qual também parece possuir maior afinidade com P3, em relação a essas características.

**Gráfico 6.10** - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo o nível de concordância pleno com práticas de LE no ensino – Enade, 2018



Fonte: Elaboração Própria. QE\_I27: “as disciplinas cursadas contribuíram para a sua formação integral como cidadão e profissional.” QE\_I29: “as metodologias de ensino aprofundaram os conhecimentos e

42 O referenciamento das variáveis seguiu a mesma nomenclatura utilizada pelo Inep no banco de microdados do Enade

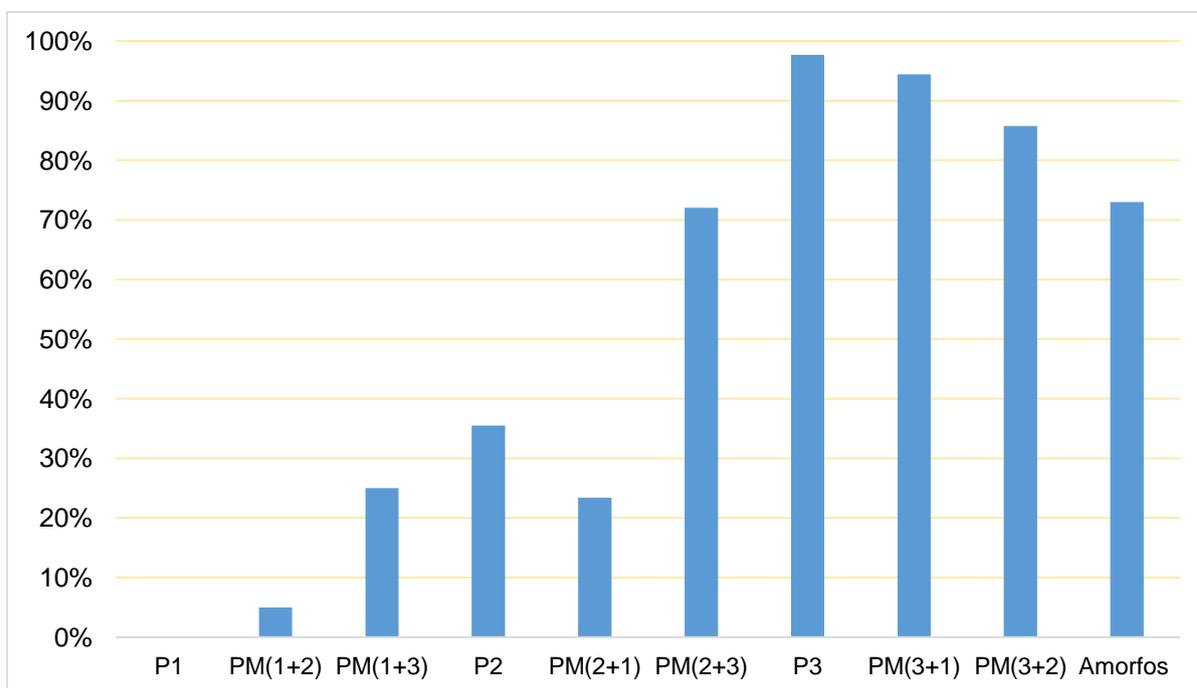
desenvolveram competências reflexivas e críticas. QE\_I30: “o curso propiciou experiências de aprendizagens inovadoras”

Diante disso, foi notório que os estudantes com os melhores desempenhos em Estatística no Enade perceberam seus respectivos ambientes de ensino em consonância aos termos de práticas pedagógicas colocadas por Campos (2007), e as quais vão ao encontro da promoção do LE em sala de aula. Assim, infere-se que a existência de tais práticas contribuiu, de alguma forma, para o alto desempenho desses estudantes e, conseqüentemente, para os seus níveis de LE. Do mesmo modo, a ausência dessas práticas, segundo as percepções dos estudantes, nos Perfis de baixíssimo desempenho possui importante papel para explicar esse quadro de baixo nível de LE apresentado por esses estudantes.

O posicionamento crítico e questionador também faz parte da perspectiva de LE, sendo, inclusive, incorporado ao modelo de Gal (2002), conforme discussão feita ainda no Capítulo 1 desta Tese. Por isso, uma das variáveis presentes nessa dimensão, investigou as percepções dos graduandos acerca da promoção do desenvolvimento da capacidade de pensar criticamente. Segundo Campos (2007), o LE se relaciona, não apenas com a capacidade argumentativa, mas também com a capacidade de debater os conceitos estatísticos inseridos num contexto de discussão social, além de “*valorizar o desenvolvimento de atitudes de questionamento nas quais se aplicam conceitos mais sofisticados para contradizer alegações que são feitas sem fundamentação estatística apropriada*” (CAMPOS, 2007, p.120)

Desse modo, de acordo com o **Gráfico 6.11**, quase 100% dos estudantes classificados em P3 perceberam plenamente o desenvolvimento da capacidade crítica durante sua formação. Os Perfis Mistos com predominância de P3 também apresentaram percentuais de estudantes favoráveis a essa habilidade, sendo de 93% e 87% para PM (3+1) e PM (3+2), respectivamente. No caso de P1, mais uma vez, houve um movimento oposto, sendo ausente nesse Perfil estudantes que perceberam o desenvolvimento de alguma prática de LE na sua formação. O Perfil PM (2+3), apesar de não ter predominância de P3, parece ser influenciado por esse Perfil de maneira mais intensa nessa variável, na medida em que 72% de seus estudantes sentiram suas formações como capacitantes para o pensamento crítico.

**Gráfico 6.11** - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo o nível de concordância plena com o desenvolvimento da capacidade de pensar criticamente – Enade, 2018



Fonte: Elaboração Própria

Nessa linha, Campos (2007) se apoia em Freire (1970) para destacar a importância da educação problematizadora, colocando-a como um modelo de educação no qual os estudantes vão aprimorando o seu poder de captação e de compreensão do mundo que lhes aparece, não mais como uma realidade estática, mas como uma realidade em processo de permanente transformação. Estimula-se, assim, o poder criador dos estudantes, com tendência a torná-los cada vez mais críticos e desalienados.

Completando esse cenário de percepções do LE em sala de aula, o trabalho pedagógico com dados reais vem se mostrando um aspecto frequente nas práticas de ensino que visam o desenvolvimento do LE. O mote dessas análises não se limita apenas aos dados, em si, mas, principalmente, à inserção deles em algum contexto válido e significativo para o estudante (BATANERO (2001); CAMPOS (2007); CAZORLA (2008); GAL (2012, 2020); GARFIELD ET AL. (2015); CAVALCANTI E GUIMARÃES (2018))

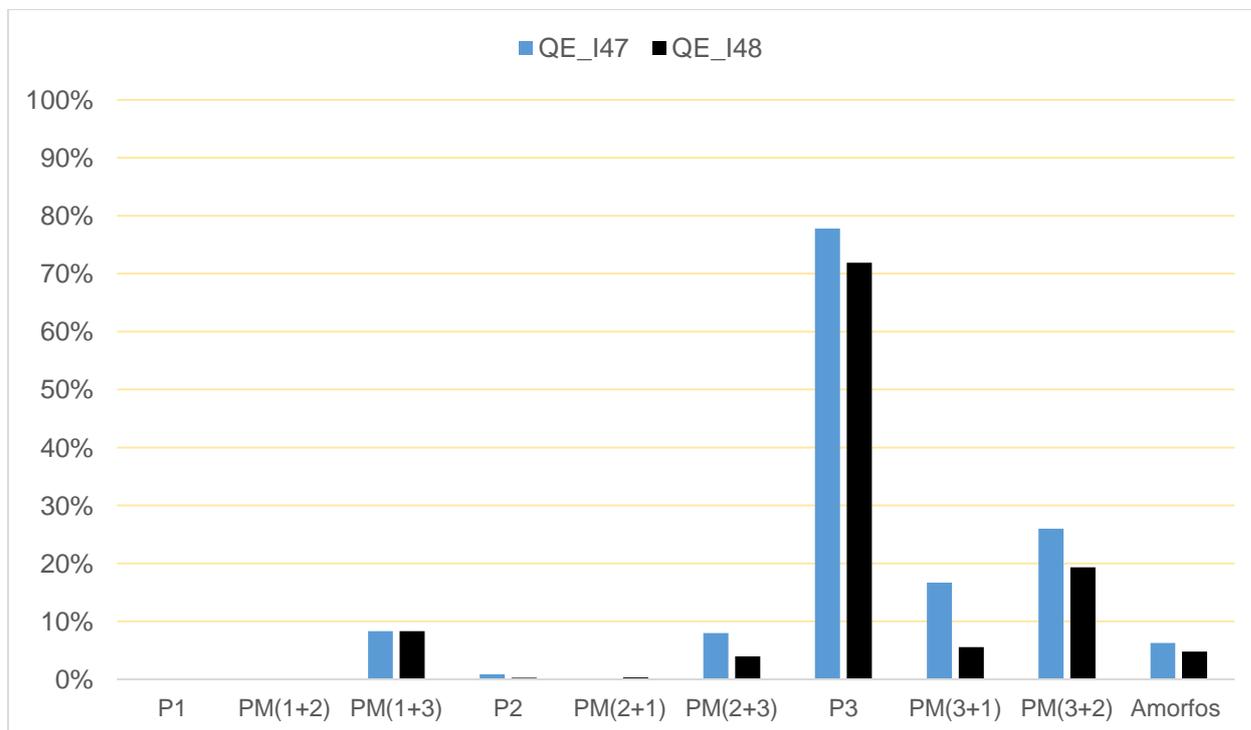
Dessa forma, segundo Campos (2007), a condição básica para um trabalho pedagogicamente significativo com a Estatística baseia-se na contextualização dos dados. Isso significa que os exercícios a serem desenvolvidos com os estudantes

devem conter dados (números) obtidos por meio de pesquisas reais, preferencialmente coletados pelos próprios graduandos. Além disso, esses exercícios devem tratar de assuntos relevantes para os estudantes, ligados ao seu cotidiano ou à sua formação profissional.

Nesse caso, no contexto dos estudantes de Economia, o trabalho com dados reais não é apenas relevante, como também figura como uma das principais demandas práticas do Economista. Justamente por isso, já foi mencionado no Capítulo 2, o peso que as disciplinas relacionadas com a Estatística possuem nos currículos dos cursos brasileiros de Economia. Existe, inclusive, um campo de estudo dentro da Economia nomeado por Econometria, que, consoante definição exposta na p.40, é baseada no desenvolvimento de métodos estatísticos para estimar relações econômicas.

Isso posto, o trabalho prático na formação inicial do economista perpassa, obrigatoriamente, pela manipulação (estatística) de dados. Assim, foram consideradas na Tipologia as percepções dos estudantes associadas com esse aspecto, por meio de duas variáveis i) QE\_I47 (“o curso favoreceu a articulação do conhecimento teórico com atividades práticas”) e ii) QE\_I48 (“as atividades práticas foram suficientes para relacionar os conteúdos do curso com a prática”). Com isso, a partir do **Gráfico 6.12**, nota-se que os níveis plenos de concordância com essas práticas são mais expressivas no Perfil de maior nível de LE (P3); inclusive, até mesmo nos Perfis Mistos com predominância de P3, o percentual de estudantes com concordância total revelou patamares baixos, sendo um pouco melhor em PM (2+3), que foi de 26% para QE\_I47 e 19% para QE\_I48. Ao mesmo passo, os Perfis P1, PM (1+2), P2 e PM (2+1) apresentaram, praticamente, nenhum estudante com concordância plena sobre essas práticas. Tais resultados colocaram essas variáveis com os maiores diferenciais nas distribuições intra-perfis, não só nesta dimensão, como entre toda a Tipologia.

**Gráfico 6.12** - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo o nível de concordância plena com a realização de atividades práticas – Enade, 2018



Fonte: Elaboração Própria. QE\_I47: “o curso favoreceu a articulação do conhecimento teórico com atividades práticas”; QE\_I48: “as atividades práticas foram suficientes para relacionar os conteúdos do curso com a prática”.

Problemas com a utilização de dados, em sala de aula, aparecem com certa frequência nos estudos sobre aprendizagem estatística nos cursos de Economia, como apontado no Capítulo 3 (p.51). Todas as investigações elencadas nesta Tese sobre essa temática concluíram que, dificilmente, há aplicação de conjunto de dados nas aulas de Estatística nos cursos de Economia; e, quando há, parecem situações inventadas, com dados inventados. Não ocorre contexto real. (BECKER E GREENE (2001); CHIQUETE (2014); ANGRIST E PISCHKE (2017); BATANERO ET AL. (2017); ARKES (2019).

Desse modo, a Tipologia descortinou novos resultados, identificando um grupo de estudantes (P3), no qual quase 80% perceberam o trabalho com dados em suas formações. Justamente nesse grupo, já foi relatado haver maior probabilidade de níveis altos de percentuais de acertos nas questões de Estatística (87,5% ou 100% de acerto). Interessante retomar que, conforme evidências coletadas no Capítulo 5, a maior parte das questões de Estatística analisadas utilizou dados reais, oriundos, em quase sua totalidade, de pesquisas socioeconômicas realizadas pelo IBGE. Ou

melhor, as questões figuraram, em sua maioria, como aplicações de diferentes métodos estatísticos nesses dados.

Finalmente, aspectos relacionados com a relação professor-aluno e com o domínio docente dos conteúdos ensinados também participaram do conjunto de percepções sobre as práticas de LE no ambiente de ensino. Quanto à relação professor-aluno, Campos (2007, p.109) a coloca como um aspecto fundamental para a formação crítica (e, portanto, Letrada) do estudante: “(...) *desfaz-se a figura do professor dono-do-saber e passa a valer a presença daquele que ensina e que se ensina, numa relação dialética com os estudantes, que se tornam corresponsáveis por um processo de educação no qual todos crescem*”.

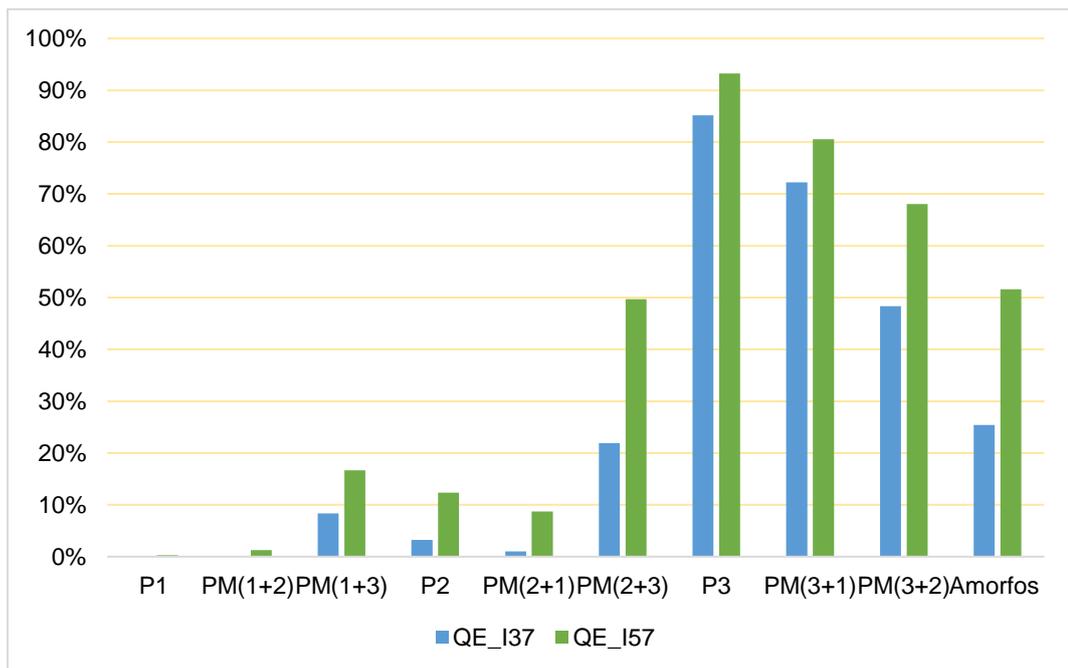
Assim, a educação passa a ser entendida como um espaço de diálogo, no qual todos (estudantes e professores) possuem a mesma importância e controlam o processo educacional. Isso, naturalmente, vai de encontro ao ensino tradicional caracterizador do último século, no qual só havia espaço para quadro, giz e professor. Todavia, essa trama ainda parece persistir, sendo percebida por alguns grupos de graduandos da Tipologia, notadamente, por aqueles classificados em Perfis com maiores probabilidades de apresentarem estudantes com baixíssimo desempenho.

O domínio do conteúdo, por parte do docente, também assume papel de destaque para promoção do LE em sala de aula, na medida em que o professor não pode apenas se preocupar com o “como ensinar”, mas, sim, “ao que ensinar”. Com isso, não se deve perder de vista que o nível do saber docente possui poder para interferir no nível de aprendizagem estudantil. Para além de uma boa didática, entende-se que o professor deve dominar o conhecimento estatístico e matemático, para que seja capaz de conduzir os estudantes, efetivamente, ao LE.

Isso posto, o **Gráfico 6.13** exhibe a distribuição percentual de estudantes, por Perfil, possuidores de concordância total sobre “as relações professor-aluno ao longo do curso estimularam você a estudar e aprender” (QE\_I37) e sobre “os professores demonstraram domínio dos conteúdos abordados nas disciplinas” (QE\_I57). Tal como ocorreu com as demais variáveis dessa dimensão, os percentuais são mais expressivos nos Perfis com predominância total e parcial de P3, com destaque para o próprio P3, no qual 85% dos graduandos inseridos nesse Perfil perceberam plenamente que as relações estabelecidas com os professores os estimularam a estudar e aprender e 93% deles concordaram inteiramente que seus professores demonstravam domínio dos conteúdos abordados em sala. Já o perfil com

predominância total de P1 não apresentou nenhum estudante naquelas condições de concordância. Os demais Perfis figuraram em uma situação intermediária, com melhores percentuais em PM (2+3), naturalmente pela influência de P3 nessas variáveis.

**Gráfico 6.13** - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo nível de concordância plena com o estímulo ao estudo propiciado pela relação professor-aluno e o domínio apresentado pelo docente – Enade, 2018



Fonte: Elaboração Própria. QE\_I37: “as relações professor-aluno ao longo do curso estimularam você a estudar e aprender”; QE\_I57: “os professores demonstraram domínio dos conteúdos abordados nas disciplinas.”

Ainda nessa dimensão, foram inseridas algumas percepções dos estudantes sobre a Prova do Enade, especificamente, com relação a dois pontos: i) principal tipo de dificuldade na prova e ii) percepção sobre o nível de dificuldade na Formação Específica do Exame (que inclui os conteúdos estatísticos). Com relação ao principal tipo de dificuldade, o

**Quadro 6.13** apontou que dois motivos foram os mais prevalentes nos perfis: i) falta de motivação e ii) forma de abordagem diferente do conteúdo. Sentiram-se mais desmotivados os estudantes classificados em todos os Perfis com predominância de P1 somado com PM (2+1). Não surpreende que esses Perfis tenham sido delineados por estudantes com maiores probabilidades de apresentar baixíssimo desempenho nas questões de Estatística, na medida em que:

a motivação no contexto escolar tem sido avaliada como um determinante crítico do nível e da qualidade da aprendizagem e do desempenho. Um aluno motivado se envolve ativamente no processo de aprendizagem, sempre persistindo em tarefas difíceis, se esforçando e desenvolvendo estratégias e novas habilidades de domínio e compreensão. Além de executar tarefas com gozo e se orgulhar do desempenho alcançado, o qual pode superar suposições feitas com base em suas aptidões e conhecimentos (GUIMARÃES E BUROCHOVITCH, 2004, p.143)

A motivação vem ganhando espaço nas discussões sobre desempenho acadêmico, notadamente a partir do início do século XXI. Entretanto, o debate sobre os aspectos motivacionais não é recente e possui múltiplos conceitos e abordagens. Em um dos trabalhos seminais sobre a temática, Vernon (1973) definiu motivação como uma espécie de força intrínseca ao sujeito que emerge, regula e sustenta todas as suas ações mais importantes. Por esse caminho, a investigação é feita com base na observação e experiência do comportamento. Nesse panorama, os estudos sobre aprendizagem estatística têm documentado atitudes negativas dos estudantes em relação aos conteúdos estatísticos e falta de motivação na aprendizagem. Em relação a esses aspectos nos cursos de Economia, resgatam-se os trabalhos de Cladera (2021) – com estudantes espanhóis – e Agyeman et al. (2021), com estudantes chineses, ambos os estudos apresentados no Capítulo 2.

A forma de abordagem do conteúdo também chamou atenção como uma das principais causas de dificuldade apontadas pelos estudantes. Ainda de acordo com o

**Quadro 6.13**, isso foi prevalente em cinco dos nove Perfis obtidos, além de ter apresentado protagonismo dentre os estudantes amorfos. A prevalência foi transversal aos níveis de LE identificados na Tipologia, atingindo, de maneira mais ou menos equivalente, Perfis com diferentes probabilidades de desempenho, com

destaque para P3, que apresentou o maior percentual (37,50%). Fora isso, vale sublinhar que, em termos absolutos, esses percentuais, nos Perfis, representaram quase um terço (31,75%) de toda a população que realizou o Enade de Economia, em 2018.

**Quadro 6.13** - Perfis das Condições de LE dos estudantes de Economia, segundo as duas percepções mais prevalentes para o principal motivo de dificuldade para a prova - Enade, 2018

	Perfil	% estudantes
	Falta de motivação	P1
PM (1+2)		46,30
PM (1+3)		37,50
PM (2+1)		32,90
	Perfil	% estudantes
	Forma de abordagem diferente do conteúdo	P2
PM (2+3)		32,70
P3		37,50
PM (3+1)		33,33
PM (3+2)		36,60
Amorfos		33,70

Fonte: Elaboração Própria

Esse cenário ensejou importantes pistas acerca das características do processo de ensino da Estatística que vem sendo desenvolvido nos cursos brasileiros de Economia. Além de desmotivados, os estudantes parecem vivenciar uma aprendizagem que não os conduz às habilidades fomentadas pelo LE. Mais que isso: se as questões do Enade são pautadas pelas DNC dos cursos e, ao mesmo tempo, 1/3 dos estudantes acham dificultosa a forma de abordagem dos conteúdos no Exame, então há uma dedução lógica de que as DNC podem não estar sendo cumpridas no âmbito dos cursos de Economia, pelo menos segundo as percepções desses graduandos.

Finalmente, essa dimensão é encerrada com o nível de dificuldade percebido pelo Estudante na parte da Formação Específica do Enade<sup>43</sup>. Segundo Tomás et al.

---

43 Incluídos os conteúdos das disciplinas de Estatística e Econometria.

(2020), a percepção de dificuldade é frequentemente relacionada com a ansiedade para realização de uma prova e tem sido analisada de diferentes maneiras, principalmente, por meio de um teste antes da prova ou por meio da percepção dos estudantes durante a prova<sup>44</sup>, sendo esta a alternativa utilizada no Enade.

É oportuno pautar os argumentos postos por Tomás et al. (2020), para o qual não há uma clara relação entre o resultado alcançado pelo estudante e o nível de dificuldade percebida em determinada avaliação. Assim, *“a percepção reflete a quantidade de recursos investidos na tarefa. Então, quando um aluno diz “essa é uma tarefa é difícil” significa principalmente, que ele ou ela trabalhou muito para realizá-la”* (TOMÁS ET AL., 2020, p. 9)

Entretanto, os referidos autores levantaram estudos internacionais, nos quais foram constatados, com maior projeção, aumento relativo da dificuldade para indivíduos com uma pontuação de alto desempenho. Uma explicação colocada é que os “piores” estudantes não entendem completamente o que estão avaliando, já que a capacidade de estimar a dificuldade das tarefas depende da capacidade de resolvê-las adequadamente. Os autores ainda citam que uma pessoa com menor habilidade parece achar mais fácil aceitar uma solução errada e, portanto, pode considerar a tarefa relativamente mais fácil. Em termos nacionais, ainda não existem, até então, estudos suficientes sobre a percepção de dificuldade em testes escolares e sua relação com o desempenho dos estudantes, especialmente no contexto do Ensino Superior

No caso da Tipologia, as probabilidades de ocorrência estimadas para essa variável colocaram, algumas vezes, as percepções “muito fácil” ou “muito difícil” em um mesmo Perfil (P1, PM12 e P31); em outros, a variável não teve relevância para delineamento (P2, P23). Em P3, de maior nível de LE, as categorias mais prováveis foram “muito fácil”, “fácil” ou “missing”, sendo esta última, a com maior  $\beta$ . Inclusive, nota-se que o *missing* (ausência de resposta, por parte do estudante) foi relevante em P3 apenas nesta variável. Apenas PM21 apresentou, exclusivamente, uma categoria com probabilidade relevante (“muito difícil”). Dessa maneira, não foi possível explicar

---

44 Segundo Tomás et al. (2020), os estudos sobre percepção de dificuldade iniciaram por volta dos anos de 1960, com os trabalhos de Borg (1961), no contexto de exercícios físicos, sendo pouco tempo depois, relacionada com testes escolares.

as associações observadas nos Perfis entre tal percepção e os diferentes níveis de LE apresentados pelos estudantes.

## 7 CONCLUSÃO

O último século representou um importante ponto de inflexão para diversas ciências e, especialmente, para a Estatística. Impulsionada pelo avanço e disseminação da tecnologia da informação e comunicação, o conhecimento estatístico começa a figurar como importante suporte metodológico para a pesquisa científica. A proeminência desse tipo de conhecimento repercutiu no âmbito educacional, notadamente, no ensino superior. Assim, é difícil encontrar, atualmente, um curso de graduação não detentor de pelo menos uma disciplina relacionada com algum conteúdo estatístico.

Nesse contexto, mostrou-se que, pelo menos no Brasil, o curso de Economia é o de maior quantidade de componentes curriculares estatísticos, exceto quando comparado com o próprio bacharelado em Estatística. Inclusive, a importância da Estatística para a Economia é evidenciada nas atuais Diretrizes Curriculares Nacionais desses cursos, que recomendam a inserção de conteúdos estatísticos mais avançados nos currículos, os quais permitam, para além do conhecimento técnico, o desenvolvimento da capacidade analítica e visão crítica do estudante. Além disso, as Diretrizes orientam que, ao final do curso, o estudante deve estar apto a trabalhar com a análise, interpretação e comunicação de aplicações estatísticas.

Essa perspectiva oficial sobre aprendizagem estatística nos cursos de Economia embasou a suposição de haver íntima relação dessa perspectiva de ensino com as competências e habilidades estatísticas colocadas pelo modelo de Letramento Estatístico (LE) proposto por Gal (2002). Em linhas gerais, o referido autor sistematizou um amplo conjunto de fatores necessários para que um cidadão adulto se posicione diante das informações, a partir de uma postura crítica e investigativa.

A despeito da importância da Estatística nos cursos de Economia, constatou-se que as investigações, em âmbito nacional, sobre a aprendizagem desenvolvida nesses cursos eram escassas; quase inexistentes. Todavia, do ponto de vista internacional, foram encontrados estudos desde os anos 1980, acerca das dificuldades na aprendizagem estatística dos graduandos de Economia. Os principais pontos colocados por essas análises elencaram um amplo conjunto de causas para esse cenário, os quais permearam, principalmente: as metodologias de ensino, falta

de conhecimento matemático, qualidade dos manuais, atitudes negativas e desmotivação dos estudantes.

Ao mesmo tempo, os conhecimentos adquiridos pelos estudantes de Economia durante seu processo formativo têm sido avaliados, desde 2004, pelo Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade). O Exame, além de mensurar o desempenho discente, segundo as previsões contidas na DNC, também identifica seus perfis, integrando informações que vão, desde as características socioeconômicas, até suas percepções acerca do ambiente de ensino e até mesmo sobre as próprias questões contidas no Enade.

Esse panorama fez emergir alguns questionamentos relacionados com a aprendizagem Estatística dos estudantes de Economia. Especificamente, foram levantados os seguintes pontos: 1) Que tipos de habilidades são exigidas dos estudantes de Economia nas questões de Estatística no Enade? 2) Essas habilidades podem ser relacionadas com aquelas previstas pelo modelo de LE proposto por Gal (2002)? 4) Quais os fatores associados aos níveis de LE dos estudantes? 5) Como os estudantes percebem as práticas de LE no ambiente de ensino e qual a relação com o desempenho em Estatística No Enade?

A resposta para a problemática levantada baseou-se no conceito de Condições de LE, o qual foi inaugurado neste trabalho. Tal conceito foi definido a partir da articulação entre o nível de LE dos estudantes – materializado nos seus desempenhos nas questões de Estatística do Enade – com um amplo conjunto de características relacionadas com aspectos sociodemográficos e acadêmicos do Estudante, além de suas percepções sobre práticas de LE no ambiente de ensino e acerca da própria prova do Enade.

O caráter heterogêneo assumido para as Condições de LE impôs supor a existência de vários Tipos diferentes de Condições, as quais precisaram ser sistematizadas a partir de uma Tipologia. A Tipologia, portanto, cumpriu a missão de identificar e agrupar os estudantes semelhantes, em termos de seus níveis de LE, como também, em relação ao amplo conjunto de variáveis em associação. Entretanto, devido à natureza heterogênea inerente ao processo da busca de explicações para o desempenho estudantil, o desafio metodológico principal foi escolher um método estatístico capaz de caracterizar adequadamente as Condições de LE, as quais os estudantes de Economia estiveram submetidos.

Na verdade, o caráter inovador do estudo esteve calcado, não só pela contribuição à temática – ainda escassa – como também por incorporar o LE, tanto como medida de desempenho, como na condição de um dos determinantes desse desempenho, por meio da percepção dos estudantes sobre práticas de LE no ambiente de ensino. O suporte teórico para a escolha da maioria dessas percepções baseou-se na Educação Estatística Crítica (EEC), proposta por Campos (2007). Em síntese, a ECC levanta os caminhos e condições necessários para que o LE possa ser praticado (efetivamente) no ensino superior.

O ponto de partida que sustentou a Tipologia adveio ainda dos resultados colocados no Capítulo 5 (objetivo específico 1). Naquela oportunidade, restou demonstrado que as habilidades exigidas por todas as questões de Estatística presente no Enade se aproximaram, de fato, da perspectiva de LE apontada pelo modelo de Gal (2002). As questões exigiram análise e interpretação de conceitos estatísticos. Dessa forma, não figuraram nos enunciados comandos do tipo: “calcule” ou “qual o valor”. Os cálculos matemáticos, quando necessários, estiveram contextualizados com alguma afirmação interpretativa e limitaram-se às operações matemáticas básicas, notadamente, com números decimais e/ou em formato percentual.

O contexto das questões, na maior parte das vezes, resultou de situações de pesquisas socioeconômicas verídicas realizadas pelo IBGE. Observou-se, ainda, que o posicionamento crítico esteve relacionado, na maior parte das vezes, à ausência de informações sobre a fonte dos dados ou recorte temporal. Problemas com a representatividade da amostra também foram encontrados. No tocante aos elementos disposicionais, foram identificados os mais variados cenários, desde a ideia de que a média sempre será o valor do “meio”, até a postura de encarar os resultados dos modelos de regressão como determinísticos, exatos. Aspectos sociais e de gênero também estiveram inclusos nesses elementos.

Apesar disso, o percentual médio de acerto apresentado pelos discentes foi considerado baixo, sendo de 49,13% em Análise Descritiva; 39,94% em Probabilidade e 33,03% em Inferência Estatística (modelos de Regressão Linear). Entretanto, vale ressaltar que a conclusão sobre o perfil das questões se coaduna, exclusivamente, ao Enade para os cursos de Economia, no ano de 2018. Isso significa não ser possível realizar uma generalização sobre os aspectos das questões presentes em outras

edições do Exame para os cursos de Economia, como também sobre possíveis questões de Estatística presentes em Exames de outros cursos de graduação.

De posse dos resultados do capítulo 5, a Tipologia pode ser construída. Optou-se pelo método difuso *Grade of Membership (GoM)*. O uso do *GoM*, possibilitou a obtenção de dois importantes resultados: i) identificação de padrões caracterizadores dessas Condições de LE – nomeados por Perfis Extremos – e ii) estimativas dos graus de pertinência de cada estudante a tais padrões, possibilitando a identificação dos Perfis Mistos. Diante disso, a proposição de uma Tipologia para as Condições de LE dos estudantes de Economia revelou um complexo sistema de imbricamento entre os níveis de LE estabelecidos e as diversas características investigadas. A partir da utilização do método *GoM*, foram identificados três padrões condicionais ao LE, com aspectos claramente hierárquicos. Esses padrões foram explicitados por meio de três Perfis Extremos: Perfil 1, de Condições Desfavoráveis ao LE; Perfil 2, de Condições Intermediárias para o LE; e Perfil 3, de condições Propícias ao Letramento.

A ideia de padrão condicional - utilizada no parágrafo anterior - remonta ao fato de que esses Perfis foram estimados com base em discentes com pertinência exclusiva a exatamente um desses padrões. Entretanto, foi observado que esse esquema conseguiu classificar pouco mais de um terço dos estudantes. Então, a partir das estimativas dos graus de pertinência difusos dos demais estudantes a tais Perfis, foram obtidas nove combinações de características, originando subgrupos de padrões, nomeados por Perfis Mistos. A partir disso, todos<sup>45</sup> os estudantes puderam ser classificados na Tipologia de maneira difusa.

Dessa forma, os estudantes possuidores de pertinência maior às Condições Desfavoráveis ao LE - P1, PM (1+2) e PM (1+3) - apresentaram maiores probabilidades de terem baixíssimo desempenho nas questões do Enade. Junto a isso, estiveram também mais associados a locais de moradia com menor desenvolvimento, faixas etárias mais avançadas e a maior nível de fragilidade familiar; exceção feita a PM (1+2) e PM (1+3), os quais obtiveram maior prevalência de indivíduos mais jovens e com melhores níveis de renda, quando comparados a P1.

Ao mesmo tempo, P1 e PM (1+2)) se colocaram com alguns dos maiores percentuais de estudantes oriundos de cursos EaD e que escolheram cursar

---

45 Exceto os amorfos, os quais não possuíram graus de pertinência suficientes para serem inseridos em nenhum Perfil. Todavia, esse grupo representou apenas 3,1% do total de estudantes, ou 252 indivíduos, em termos absolutos.

Economia devido a fatores financeiros (principalmente mercado de trabalho). A maior parte dos inseridos nas Condições Desfavoráveis sentiram-se desmotivados, no momento da realização do Enade. Por fim, suas percepções sobre as práticas de LE durante a formação foram as piores da Tipologia, colocando esses discentes em um contexto de ensino que não fomentou as habilidades de LE, nos moldes teóricos discutidos na Tese. Um fator atenuante desse quadro reside na baixa quantidade de aderência a esses Perfis: 6% (ou 485, em valores absolutos).

Em situação oposta, os estudantes com graus de pertinência mais expressivos às Condições Propícias ao LE: P3, PM (3+1) e PM (3+2) - exibiram maiores percentuais de acerto nas questões de Estatística. De maneira geral, esses Perfis aglutinaram, com maior ênfase, estudantes com as faixas de idade mais novas e com as melhores situações familiares, tanto de *background* cultural, quanto financeira. Ao mesmo tempo, foram mais expressivos, em tais Perfis, os cursos presenciais de faculdades privadas. Predominou também a quantidade de vocacionados para a Economia e que perceberam, plenamente, práticas de LE durante seu processo de aprendizagem. Por fim, o percentual de estudantes aderentes às Condições Propícias ao LE foi de 35,10%, equivalendo a 2.384 indivíduos, o segundo maior contingente da Tipologia.

Numa posição intermediária, na maior parte das vezes, figuraram os estudantes classificados em Perfis com maiores pertinências às Condições Intermediárias para o LE - P2, PM (2+1) e PM (2+3). Ao mesmo tempo, foi o Perfil mais vinculado a estudantes de universidades públicas e que possuíam um alto nível de desenvolvimento extracurricular. Sublinha-se que mais da metade dos integrantes da Tipologia (55,70%) participou de algum desses Perfis, representando 4.502 graduandos. Isso fez com que tais Perfis abrigassem a maior parcela dos participantes do Enade.

Talvez pela posição transitória dos discentes classificados em P2, os seus PM's absorveram com maior efetividade as características dos outros Perfis associados, especialmente, em relação ao nível de LE. Desse modo, enquanto PM (2+1) apresentou maior probabilidade de agregar estudantes com baixíssimo desempenho no Enade, PM (2+3) foi o que demonstrou o segundo melhor desempenho médio da Tipologia, superado, apenas, pelo desempenho médio dos estudantes classificados em PM (3+2).

Todo esse quadro induziu nos Perfis associados às Condições Intermediárias um maior grau de heterogeneidade, em relação a cada característica investigada, especialmente no tocante às percepções sobre as práticas de LE no ambiente de ensino. Por exemplo, enquanto 50% dos estudantes inseridos em PM (2+1) afirmaram, plenamente, que perceberam o desenvolvimento de uma capacidade crítica e reflexiva, esse percentual foi de apenas 5%, em PM (2+3).

Além disso, a forma de abordagem do conteúdo chamou atenção como uma das principais causas de dificuldades apontadas pelos estudantes, sendo prevacente em cinco dos nove Perfis obtidos, independentemente do nível de LE. Esse cenário ensejou importantes pistas acerca das características do processo de ensino da Estatística que vem sendo executado nos cursos de Economia. A maior parte dos graduandos parecem ter experimentado uma aprendizagem que destoou das habilidades fomentadas pelo LE. Mais que isso: se as questões do Enade são pautadas pelas DNC dos cursos e, ao mesmo tempo, a maior parte dos estudantes acharam dificultosa a forma de abordagem dos conteúdos no Exame, então há uma dedução lógica de que as DNC podem não estar sendo cumpridas no âmbito dos cursos de Economia, pelo menos segundo as percepções da maior parte dos graduandos que realizaram o Enade, em 2018.

Tomando o nível de LE como uma medida de desempenho estudantil – materializada no desempenho nas questões de Estatística do Enade – os resultados da Tipologia (Capítulo 6) puderam ser discutidos com estudos anteriores acerca do desempenho estudantil, sem perda de generalidade. Assim, ficou evidenciado um bom nível de sintonia com a literatura, notadamente com os estudos seminais de Coleman et al. (1966), Hanushek (1973), Stevenson e Baker (1987), Dias (2007); e com Moreira (2010), Costa (2019) e Marques et al. (2021). Além disso, a Tipologia apontou que parcela importante dos estudantes brasileiros de Economia parece enfrentar as mesmas fragilidades presentes no ensino da Estatística, já tão evidenciadas para estudantes de Economia de outros países, em especial: Angola, Canadá, China, Estados Unidos, Perú e Portugal.

Todos esses resultados reforçam que, mesmo diante da robustez do *GoM* e da importância de alguns resultados inaugurados na Tese, estudar fatores associados ao LE mostrou-se uma tarefa bastante complexa, já que o fenômeno parece ser alimentado por diferentes nuances; inclusive pela possibilidade plausível de outros fatores não terem sido considerados no estudo. Entretanto, a obtenção dos Perfis

Mistos permitiu explicitar a heterogeneidade individual dos estudantes, permitindo a classificação simultânea em mais de um Perfil. Esse refinamento metodológico possibilitou descrições mais realistas das Condições de LE vivenciadas pelos estudantes. Ademais, predominou na Tipologia uma forte associação entre maiores níveis de LE com maiores graus de concordância plena acerca das práticas de LE no ambiente de ensino. No limite, isso reforçou o papel do ensino para a promoção do LE.

Para além desses fatos, a incorporação das percepções sobre práticas de LE no estudo sobre desempenho estudantil, ancoradas pela perspectiva da Educação Estatística crítica proposta por Campos (2007), figurou como um fator relevante e inovador para explicar o desempenho estatístico obtido pelos discentes de Economia no Enade/2018; sem negligenciar, entretanto, as demais instâncias já apontadas pela literatura, como as características socioeconômicas e os aspectos institucionais. Isso torna, possivelmente, a Tipologia das Condições de LE como um importante instrumental teórico-metodológico para análise do desenvolvimento do Letramento Estatístico, não apenas dos estudantes de Economia, como também para qualquer curso superior que tenha a Estatística inserida em seu componente curricular.

## **7.1 Estudos futuros**

São elencados, a seguir, possíveis desdobramentos para outras investigações, com base no que foi levantado na Tese:

1) Realização de uma análise comparativa dos resultados deste Estudo (Enade 2018) com os que seriam obtidos a partir do último Enade dos cursos de Economia, que foi realizado em 2022. Será que a expansão do ensino EaD – consequência direta da Pandemia - trouxe repercussões para as Condições de LE, colocando a maior parte dos concluintes em um Perfil de Condições Desfavoráveis ao LE?

2) A proposição da tipologia das Condições de LE para outros cursos de nível superior pode apontar se o quadro desenhado para os estudantes de Economia também repercute nos demais cursos.

3) Seria oportuna uma investigação específica para os estudantes da modalidade EaD dos cursos de Economia, os quais realizaram o Enade, em 2022. Quem são esses estudantes? Quais seus backgrounds acadêmicos? O ambiente de

ensino EaD – por meio das ferramentas da Tecnologia da Informação e Comunicação – conduz às práticas de LE? O desempenho desses estudantes em Estatística é, de fato, menor que o apresentado pelos estudantes da modalidade presencial? Qual a Tipologia das Condições de LE desses estudantes?

4) A incorporação do município do estudante no estudo tipológico pode oferecer uma melhor análise sobre a influência espacial no nível de desempenho desses estudantes.

5) Como se dá a influência dos estudantes desmotivados sobre o desempenho médio nas questões? Será que a exclusão desses estudantes na Tipologia pode revelar um outro cenário de aprendizagem, inclusive, quanto às percepções de práticas de LE no ambiente de ensino?

(...)

## REFERÊNCIAS

- AGYEMAN, F. O.; AGYEMANG, K. S.; ZHIQIANG, Ma.; LI, M.B.R; WIREDU, J. From Theory to Practice of Promoting Student Interest in Econometrics: application of structural equation model. **International Journal of Development Research**, v. 11, n.11, p. 52124-52134, 2021.
- AKAIKE, H. **Information Theory and an Extension of the Maximum Likelihood Principle**. In: Petrov, B.N. and Csaki, F., Eds., International Symposium on Information Theory, v.1, p. 267-281,1973.
- ALVES, T. M. F.; MENEZES, A. H. N.; VASCONCELOS, F.M.B.P. Crescimento da Educação a Distância e seus Desafios: uma revisão bibliográfica. **REVASF**, v. 4, n. 6, p. 63-74, 2014
- ANGRIST, J. D.; PISCHKE, J-S. Undergraduate Econometrics Instruction: Through Our Classes, Darkly. **Journal of Economic Perspectives**, Pittsburgh, v. 31, n. 2, p. 125-44. 2017.
- ARKES, J. Teaching Graduate (and Undergraduate) Econometrics: Some Sensible Shifts to Improve Efficiency, Effectiveness, and Usefulness. **Econometrics**, Basel, v. 8, n. 3, p. 36, set. 2020.
- AZEVEDO, I. M. **Família, aluno e professor: as forças tipológicas da educação básica na região metropolitana de Natal**. 2013. Dissertação (Mestrado em Demografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.
- BARREYRO, G. B.; ROTHEN, J. C. Para uma história da avaliação da Educação Superior Brasileira: análise dos documentos do PARU, CNRES, GERES e PAIUB. **Avaliação**, Socorocaba, v.13, n.1, p. 131-152, 2008.
- BATANERO, C.; GEA, M. M.; LÓPEZ-MARTÍN, M. M.; ARTEAGA, P. Análisis de los conceptos asociados a la correlación y regresión en los textos de bachillerato. **Didacticae: Revista de Investigación en Didácticas Específicas**, Barcelona, v. 1, n. 1, p. 60-76. 2017.
- BATANERO, Carmen. **Didáctica de la Estadística**. Granada: Universidad de Granada, 2001.
- BECKER, W. E.; GREENE, W. H. Teaching statistics and econometrics to undergraduates. **The Journal of Economic Perspectives**, Pittsburgh, v. 15, v. 4, p. 169-182. 2001.
- BEKKERMAN, A. The role of simulations in econometrics pedagogy. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics**, v. 7, n. 2, p. 160-165, 2015.
- BOLLIS, E. C. **Educação Estatística Escolar**. 2001. Projeto. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.
- BORG, G. Interindividual scaling and perception of muscular force. **Kungl. Fysiogr. Sällsk**, Lund Förh, v.12, p. 117-125, 1961.
- BOX, G.E. P.; JENKINS, G.M. Time Series Analysis: Forecasting and Control. San Francisco: Holder Day, 1970.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Economia**. Brasília, MEC, 2007.

CAMPOS, Celso Ribeiro. **A educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação**. 2007. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2007.

CAMPOS, Fernanda Cristina dos Santos. **Elaboração da prova do Enade no modelo do banco nacional de itens**. 2013 Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Juiz de Fora, 2013.

CARVALHO, E. L. D. **A escolha da profissão: um estudo sobre vocação médica**. 2017. Dissertação (Mestrado em Sociologia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

CARVALHO, J. I. F. **Média aritmética nos livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

CASTAÑEDA, R. M. C.; LÓPEZ, E.E.J. **Factores determinantes del rendimiento académico en estudiantes universitarios de la facultad de economía-uncp en el periodo 2014-I**. 2015. Tese (Doutorado em Economia). Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, 2015.

CASTRO, E. B. G.; MAMANI, A.V. Acción tutorial y rendimiento académico de los estudiantes de Ciencias Contables-Administrativas y Economía de la Universidad Nacional del Altiplano. **Comuni@cción**, v. 12, n. 2, p. 142-154, 2021.

CAVALCANTI, E. M.; GUIMARÃES, G. Compreensões demonstradas por estudantes do ensino fundamental ao levantarem hipóteses, analisarem dados reais e tomarem decisões. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, v.2, p.194 - 216, 2018

CAVALCANTI, M.; GUIMARÃES, G. L. Conhecimento Matemático para o ensino de escala apresentada em gráficos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Eletrônica de Educação Matemática (REVEMAT)**, v.14, Edição Especial Educação Estatística, 2019

CAZORLA, I.; CASTRO, F. C. Papel da Estatística na leitura do mundo: o letramento estatístico. **Publicação UEPG: Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Linguística, Letras e Artes**, v. 16, n. 1, p. 45-53, 2008.

CAZORLA, I.; KATAOKA, V.; SILVA, C. Trajetórias e perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT 12. *In*: LOPES, C.; COUTINHO, C.; ALMOULOU, S. (org.). **Estudos e reflexões em Educação Estatística**. Campinas: Mercado de Letras, p. 19-44, 2010.

CERQUEIRA, Cezar Augusto. **Tipologia dos estabelecimentos escolares brasileiros**. 2004. Tese (Doutorado em Demografia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

- CHIQUETE, J. U. S. Da matemática aos modelos econométricos: Aplicação ao ensino superior Angolano. 2014. Dissertação (Mestrado em Finanças), Universidade Portucalense, Porto, 2014.
- CLADERA, M. Assessing the attitudes of economics students towards econometrics. **International Review of Economics Education**, Palma de Mallorca, v. 37, abr. 2021.
- COLEMAN, J.S. Equality of educational opportunity. **Integrated education**, v. 6, n. 5, p. 19-28, 1968.
- COSTA, Suzana Pillioneto. **Relação perfil socioeconômico e acadêmico e desempenho no Enade (2017)** da área de pedagogia (licenciatura). 2019. Dissertação (Mestrado em Educação – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2019.
- CRAFT, R. K. Using spreadsheets to conduct Monte Carlo experiments for teaching introductory econometrics. **Southern Economic Journal**, v. 69, n. 3, p. 716–735, 2003.
- DELFIM NETTO, A. As oportunidades, os problemas e a estratégia para melhorar no Brasil o treinamento universitário em economia. **Revista Brasileira de Economia**, vol. 20, n. 4, p. 9-18, 1966.
- DIAS SOBRINHO, J. Avaliação e transformações da educação superior brasileira (1995-2009): do provão ao SINAES. **Avaliação: Revista Da Avaliação Da Educação Superior**, Campinas, v. 15, p. 195-224, 2010.
- DIAZ, M, D. M. Efetividade no ensino superior brasileiro: aplicação de modelos multinível à análise dos resultados do Exame Nacional de Cursos. **Revista EconomiA**, v. 8, n. 1, p. 93-120, 2007.
- DRUMMOND, C. E. I.; JESUS, C. S. Nova síntese neoclássica e política monetária: uma apreciação didática. **Nexus Econômico**, vol. 6, n. 1, p. 83-94, 2012.
- EHRENBERG, R. Econometric studies of higher education. **Journal of Econometrics**, n. 121, p. 19-37, 2004.
- FERNANDES, Rúbia Juliana Gomes. **Articulação entre o Letramento Estatístico de Gal e a Compreensão Gráfica de Curcio para a formação de professores no âmbito da educação estatística**. 2020. Tese (Doutorado em Ensino da Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020.
- FERREIRA, M. A. **Determinantes do desempenho discente no Enade em cursos de Ciências Contábeis**- 2015. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.
- FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970
- GAL, I. Adults' statistical literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, Netherlands, v. 70, n.1, p. 1-50, 2002.
- GAL, I. Developing probability literacy: Needs and pressures stemmings from framewoks of adult competencies an mathematics curricula. In: **12 th INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICAL EDUCATION**, Anais[...] Seoul: COEX, 2012.

- GAL, I. Towards 'probability literacy' for all citizens. In: Graham A. Jones (ed.). **Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning**, v. 1, p. 43-71, 2005.
- GAL, I.; GROTLÜSCHEN, A.; TOUT, D.; Kaiser, G. Numeracy, adult education, and vulnerable adults: A critical view of a neglected field. **ZDM Mathematics Education**, v.52, n.3, p.377-394, 2020.
- GALICIA, R.; The challenges of teaching statistics to undergraduate business and economics students in Spain. In: 10th International Conference on Teaching Statistics, (ICOTS 10), Kyoto, Japão, 2018.
- GALTON, F. Kinship and correlation. **The North American Review**, v. 150, n.401, p. 419–431, 1890.
- GARFIELD, J., LE, L., ZIEFFLER, A., BEN-ZVI, D. Developing students' reasoning about samples and sampling variability as a path to expert statistical thinking. **Educational Studies in Mathematics**, ano 88, v. 3, p.327-342, 2015
- GATTI, B. A. Estudos quantitativos em educação. **Educação e pesquisa**, v. 30, p. 11-30, 2004.
- GUDIN, E. A formação do economista. **Revista Brasileira de Economia**, v. 10, n. 1, p. 53-70, 1956.
- GUEDES, Gilvan Ramalho; SIVIERO, Pamila Cristina Lima; MACHADO, Carla Jorge; PINTO, Julimar; RODART, Mario Marcos Sampaio. **Grade of Membership: conceitos básicos e aplicação empírica usando o programa GoM para Windows, Linux, Stata e R**. Série População & Economia. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2016.
- GUIMARÃES, G. Estatística e combinatória nos anos iniciais. In: Estatística e combinatória no ciclo de alfabetização. **Salto para o Futuro**, Brasília, ano 24, n. 6, p. 4-5, 2014.
- GUIMARÃES, S.; BORUCHOVITCH, E. O Estilo Motivacional do Professor e a Motivação Intrínseca dos Estudantes: Uma Perspectiva da Teoria da Autodeterminação. **Psicologia: Reflexão e Crítica**. Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 143-150, 2004.
- HANUSHEK, E. A. Conceptual and Empirical issues in the estimation of educational production functions. *The Journal of Human Resources*. Washigton (D.C.), v.14, n.3, p.351-388, 1979
- INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDO E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sinopses estatísticas da educação superior**. 1999.
- KASSENS, A. L. Theory vs. practice: Teaching undergraduate econometrics. **The Journal of Economic Education**, v. 50, n. 4, p. 367-370, 2019.
- KENNEDY, P. **Manual de Econometria**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- KEYNES, J. M. On Methods of Statistical Research: Comment. **Economic Journal**, v. 50, p.154-160, 1939.
- MACHADO, J. A. F.; SILVA, J. 50 anos de ensino de econmetia em Portugal. *Economia*, v. 26, p. 95-112, 2002.

- MANTON, K. G. et al.. Symptom profiles of psychiatric disorders based on graded disease classes: an illustration using data from the WHO international pilot study of schizophrenia. **Psychological Medicine**, New York, v. 24, n. 1, p.133-144, 1994.
- MARQUES, F. C.; DAVOGLIO, G. R.; CAMARA, M. R. G.; NASCIMENTO, S. P.; FERREIRA, C. R. Comparação de eficiência entre as instituições de ensino superior públicas e privadas no desempenho acadêmico dos alunos concluintes em ciências econômicas. **Planejamento e Políticas Públicas**, v.1, n. 54, p.157-186, 2021
- MARTELETO, L.; MARSCHNER, M.; CARVALHAES, F. Educational Stratification after decade of reforms on higher education access in Brazil. **Research in Social Stratification and Mobility**, v.46, p.99-111, 2016
- MILLONES, Teresa Sofía Oviedo. **Significado de la asimetría estadística en los alumnos de economía de la UNAC**. 2013. Tese (Doutorado em Ensino da Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Peru, Pando, 2013.
- MOREIRA, Ana Maria de Albuquerque **Fatores institucionais e desempenho acadêmico no Enade: um estudo sobre os cursos de biologia, engenharia civil, história e pedagogia**. 2010. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de Brasília, Brasília, 2010.
- MORGAN, M. **The history of econometrics ideas**. Cambridge Press, 1992.
- NUNES JÚNIOR, José Edson Ferreira. **Perfil da qualidade docente e desempenho discente na educação básica brasileira**. 2017. Dissertação (Mestrado em Demografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.
- OLIVEIRA JÚNIOR, A. P.; BARROS NETO, D. F.; ALVES, G.C.S. Estudo sobre a correlação e a regressão linear em livros didáticos do ensino superior no Brasil. **Educação Matemática em Revista**, Porto Alegre, v.1, n.21, p. 128-40, 2020.
- PAGLIARUSSI, M. S. O ensino do modelo clássico de regressão linear por meio de simulação de Monte Carlo. **Revista de Contabilidade e Organizações**, Ribeirão Preto, v. 12, p.1-23, 2018.
- PEARSON, K. The law of ancestral heredity. **Biometrika**, v.2, n. 2, p. 211–228,1903.
- PEREIRA, A. C.; MACHADO-TAYLOS, M. L., ARAÚJO, J. F.; FRAZÃO, A. T. Análise longitudinal do desempenho dos estudantes da educação superior brasileira: accountability pelo desempenho dos egressos. **Revista FORGES**, v.5, n.2, p.71-98, 2017.
- PERIN, A. P.; CAMPOS, C.R. Leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 2º ano do ensino médio. **Revista Baiana de Educação Matemática**, v.1, n.2, p.1-21, 2022.
- PICCINELLI, Marco. Typologies of anxiety, depression and somatization symptoms among primary care attenders with no formal mental disorder. **Psychological Medicine**, v. 29, n. 3, p. 677-688, 1999.
- PINTO, J. S.; CAETANO, A. J. A Heterogeneidade da Vulnerabilidade Social das Juventudes: Uma Perspectiva Empírica Através do Método Grade of Membership. **Revista Mediações**, Londrina, v. 18, n. 1, 2013.

- RIDGWAY, J. Implications of the data revolution for statistics education. **International Statistical Review**, v. 84, n. 3, p. 528-549, 2016.
- SANTOS, Nálbia de Araújo. **Determinantes do desempenho acadêmico dos alunos dos cursos de ciências contábeis**. 2012. Tese (Doutorado em Contabilidade e Auditoria – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- SANTOS, R. M.; BRANCHES, M. V. Problemas identificados em gráficos estatísticos publicados nos meios de comunicação. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 15, n. 33, p. 201-218, 2019.
- SASSAKI, A. H. **Desenvolvimento dos cursos de econometria no programa de pós-graduação da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo**. 2017. Tese (Doutorado em Economia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.
- SILVA, Cláudia Borim. **Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação: um estudo com professores de matemática**. 2007. Tese. (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.
- SILVA, W. R.; MATOS, R. C.; NASCIMENTO, J. A. B. Um estudo sobre o Desempenho dos estudantes de instituições públicas e privadas na Região Nordeste. **Anais**, ABEP, p.1-17, 2019.
- SIMONSEN, M. H. O ensino de economia em nível de pós-graduação no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, vol. 20, n. 4, p. 19-30, 1966.
- SOUZA, S. C. I. O ensino de princípios de economia: uma contribuição. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, vol. 17, n. 3, p. 329-337, set. 1996.
- SOWEY, E. R. University teaching of econometrics: A personal view. **Econometric Reviews**, v. 2, n. 2, p. 255-333, 1983.
- STEVESON, D. J.; BAKER, D. P. The family-school relation and the child's school performance. *Child Development*, n.58, p.1348-1357, 1987.
- STURGES, H. A. The Choice of a Class Interval. **Journal of the American Statistical Association**, v. 21, p. 65 – 66, 1926.
- TOMÁS, M. C.; SILVEIRA, L. S.; D'ALBUQUERQUE, R. W. Fatores associados à percepção de dificuldade da prova do Enade: uma análise a partir das características dos alunos e das instituições de ensino superior. **Educação em Revista**, v. 36, p.2-35, 2020.
- VALAVANIS, S. **Econometrics**. Nova York: McGraw-Hill, 1959.
- VERNON, M. D. **Motivação Humana**. 1 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1973
- WILHER, V. **Como melhorar o ensino de economia no Brasil?** Instituto Millenium, 2019. Disponível em: <https://exame.com/blog/instituto-millenium/como-melhorar-o-ensino-de-economia-no-brasil/>. Acesso em: 15 out 2021.
- WOODBURY, M. A.; CLIVE J.; GARSON A. J. Mathematical typology: grade of membership technique for obtaining disease definition. **Computers and Biomedical Research**, v. 11, n. 3, p. 277-298, 1978.

WOODBURY, M. A.; CLIVE, J. Clinical pure types as a fuzzy partition. **Journal of Cybernetics and Systems**, Viena, v. 4, n. 3, p. 111-121, 1974.

WOOLDRIDGE, J.M. **Introdução à Econometria**: uma abordagem moderna. São Paulo: Cengage Learning, 2019

ZADEH, L. A.; Fuzzy Sets. **Information and Control**, v. 8, n. 47, p. 338-353, 1965.

**ANEXO A – PROVA DO ENADE DE ECONOMIA, 2018**

Ministério da Educação  
Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira  
Diretoria de Avaliação da Educação Superior

### QUESTIONÁRIO DO ESTUDANTE 2018

Caro (a) estudante,

Este questionário constitui um instrumento importante para compor o perfil socioeconômico e acadêmico dos participantes do Enade e uma oportunidade para você avaliar diversos aspectos do seu curso e formação.

Sua contribuição é extremamente relevante para melhor conhecermos aspectos das condições de oferta de seu curso e da qualidade da Educação Superior no país. As respostas às questões serão analisadas em conjunto, por curso de graduação, preservando o sigilo da identidade dos participantes.

Para responder, basta clicar sobre a alternativa desejada. O questionário será enviado ao Inep apenas quando, na última página, for acionado o botão "Finalizar", indicando o preenchimento total do questionário. A finalização do questionário será pré-requisito para a visualização do local de prova, que se tornará disponível a partir da data prevista no edital desta edição do Enade.

Agradecemos a sua colaboração!

1. Qual o seu estado civil?  
A  Solteiro(a).  
B  Casado(a).  
C  Separado(a) judicialmente/divorciado(a).  
D  Viúvo(a).  
E  Outro.
2. Qual é a sua cor ou raça?  
A  Branca.  
B  Preta.  
C  Amarela.  
D  Parda.  
E  Indígena.  
F  Não quero declarar.
3. Qual a sua nacionalidade?  
A  Brasileira.  
B  Brasileira naturalizada.  
C  Estrangeira.
4. Até que etapa de escolarização seu pai concluiu?  
A  Nenhuma.  
B  Ensino Fundamental: 1º ao 5º ano (1ª a 4ª série).  
C  Ensino Fundamental: 6º ao 9º ano (5ª a 8ª série).  
D  Ensino Médio.  
E  Ensino Superior - Graduação.  
F  Pós-graduação.
5. Até que etapa de escolarização sua mãe concluiu?  
A  Nenhuma.  
B  Ensino fundamental: 1º ao 5º ano (1ª a 4ª série).  
C  Ensino fundamental: 6º ao 9º ano (5ª a 8ª série).  
D  Ensino médio.

- E ( ) Ensino Superior - Graduação.  
F ( ) Pós-graduação.
6. Onde e com quem você mora atualmente?
- A ( ) Em casa ou apartamento, sozinho.  
B ( ) Em casa ou apartamento, com pais e/ou parentes.  
C ( ) Em casa ou apartamento, com cônjuge e/ou filhos.  
D ( ) Em casa ou apartamento, com outras pessoas (incluindo república).  
E ( ) Em alojamento universitário da própria instituição.  
F ( ) Em outros tipos de habitação individual ou coletiva (hotel, hospedaria, pensão ou outro).
7. Quantas pessoas da sua família moram com você? Considere seus pais, irmãos, cônjuge, filhos e outros parentes que moram na mesma casa com você.
- A ( ) Nenhuma.  
B ( ) Uma.  
C ( ) Duas.  
D ( ) Três.  
E ( ) Quatro.  
F ( ) Cinco.  
G ( ) Seis.  
H ( ) Sete ou mais.
8. Qual a renda total de sua família, incluindo seus rendimentos?
- A ( ) Até 1,5 salário mínimo (até R\$ 1.431,00).  
B ( ) De 1,5 a 3 salários mínimos (R\$ 1.431,01 a R\$ 2.862,00).  
C ( ) De 3 a 4,5 salários mínimos (R\$ 2.862,01 a R\$ 4.293,00).  
D ( ) De 4,5 a 6 salários mínimos (R\$ 4.293,01 a R\$ 5.724,00).  
E ( ) De 6 a 10 salários mínimos (R\$ 5.724,01 a R\$ 9.540,00).  
F ( ) De 10 a 30 salários mínimos (R\$ 9.540,01 a R\$ 28.620,00).  
G ( ) Acima de 30 salários mínimos (mais de R\$ 28.620,00).
9. Qual alternativa a seguir melhor descreve sua situação financeira (incluindo bolsas)?
- A ( ) Não tenho renda e meus gastos são financiados por programas governamentais.  
B ( ) Não tenho renda e meus gastos são financiados pela minha família ou por outras pessoas.  
C ( ) Tenho renda, mas recebo ajuda da família ou de outras pessoas para financiar meus gastos.  
D ( ) Tenho renda e não preciso de ajuda para financiar meus gastos.  
E ( ) Tenho renda e contribuo com o sustento da família.  
F ( ) Sou o principal responsável pelo sustento da família.
10. Qual alternativa a seguir melhor descreve sua situação de trabalho (exceto estágio ou bolsas)?
- A ( ) Não estou trabalhando.  
B ( ) Trabalho eventualmente.  
C ( ) Trabalho até 20 horas semanais.  
D ( ) Trabalho de 21 a 39 horas semanais.  
E ( ) Trabalho 40 horas semanais ou mais.
11. Que tipo de bolsa de estudos ou financiamento do curso você recebeu para custear todas ou a maior parte das mensalidades? No caso de haver mais de uma opção, marcar apenas a bolsa de maior duração.
- A ( ) Nenhum, pois meu curso é gratuito.  
B ( ) Nenhum, embora meu curso não seja gratuito.  
C ( ) ProUni integral.  
D ( ) ProUni parcial, apenas.  
E ( ) FIES, apenas.  
F ( ) ProUni Parcial e FIES.  
G ( ) Bolsa oferecida por governo estadual, distrital ou municipal.  
H ( ) Bolsa oferecida pela própria instituição.  
I ( ) Bolsa oferecida por outra entidade (empresa, ONG, outra).

- J ( ) Financiamento oferecido pela própria instituição.  
 K ( ) Financiamento bancário.
12. Ao longo da sua trajetória acadêmica, você recebeu algum tipo de auxílio permanência? No caso de haver mais de uma opção, marcar apenas a bolsa de maior duração.
- A ( ) Nenhum.  
 B ( ) Auxílio moradia.  
 C ( ) Auxílio alimentação.  
 D ( ) Auxílio moradia e alimentação.  
 E ( ) Auxílio permanência.  
 F ( ) Outro tipo de auxílio.
13. Ao longo da sua trajetória acadêmica, você recebeu algum tipo de bolsa acadêmica? No caso de haver mais de uma opção, marcar apenas a bolsa de maior duração.
- A ( ) Nenhum.  
 B ( ) Bolsa de iniciação científica.  
 C ( ) Bolsa de extensão.  
 D ( ) Bolsa de monitoria/tutoria.  
 E ( ) Bolsa PET.  
 F ( ) Outro tipo de bolsa acadêmica.
14. Durante o curso de graduação você participou de programas e/ou atividades curriculares no exterior?
- A ( ) Não participei.  
 B ( ) Sim, Programa Ciência sem Fronteiras.  
 C ( ) Sim, programa de intercâmbio financiado pelo Governo Federal (Marca; Brafitex; PLI; outro).  
 D ( ) Sim, programa de intercâmbio financiado pelo Governo Estadual.  
 E ( ) Sim, programa de intercâmbio da minha instituição.  
 F ( ) Sim, outro intercâmbio não institucional.
15. Seu ingresso no curso de graduação se deu por meio de políticas de ação afirmativa ou inclusão social?
- A ( ) Não.  
 B ( ) Sim, por critério étnico-racial.  
 C ( ) Sim, por critério de renda.  
 D ( ) Sim, por ter estudado em escola pública ou particular com bolsa de estudos.  
 E ( ) Sim, por sistema que combina dois ou mais critérios anteriores.  
 F ( ) Sim, por sistema diferente dos anteriores.
16. Em que unidade da Federação você concluiu o ensino médio?
- |        |        |        |        |                   |
|--------|--------|--------|--------|-------------------|
| ( ) AC | ( ) DF | ( ) MT | ( ) RJ | ( ) SE            |
| ( ) AL | ( ) ES | ( ) PA | ( ) RN | ( ) SP            |
| ( ) AM | ( ) GO | ( ) PB | ( ) RO | ( ) TO            |
| ( ) AP | ( ) MA | ( ) PE | ( ) RR | ( ) Não se aplica |
| ( ) BA | ( ) MG | ( ) PI | ( ) RS |                   |
| ( ) CE | ( ) MS | ( ) PR | ( ) SC |                   |
17. Em que tipo de escola você cursou o ensino médio?
- A ( ) Todo em escola pública.  
 B ( ) Todo em escola privada (particular).  
 C ( ) Todo no exterior.  
 D ( ) A maior parte em escola pública.  
 E ( ) A maior parte em escola privada (particular).  
 F ( ) Parte no Brasil e parte no exterior.
18. Qual modalidade de ensino médio você concluiu?
- A ( ) Ensino médio tradicional.  
 B ( ) Profissionalizante técnico (eletrônica, contabilidade, agrícola, outro).  
 C ( ) Profissionalizante magistério (Curso Normal).

- D ( ) Educação de Jovens e Adultos (EJA) e/ou Supletivo.  
E ( ) Outra modalidade.
19. Quem lhe deu maior incentivo para cursar a graduação?  
A ( ) Ninguém.  
B ( ) Pais.  
C ( ) Outros membros da família que não os pais.  
D ( ) Professores.  
E ( ) Líder ou representante religioso.  
F ( ) Colegas/Amigos.  
G ( ) Outras pessoas.
20. Algum dos grupos abaixo foi determinante para você enfrentar dificuldades durante seu curso superior e concluí-lo?  
A ( ) Não tive dificuldade.  
B ( ) Não recebi apoio para enfrentar dificuldades.  
C ( ) Pais.  
D ( ) Avós.  
E ( ) Irmãos, primos ou tios.  
F ( ) Líder ou representante religioso.  
G ( ) Colegas de curso ou amigos.  
H ( ) Professores do curso.  
I ( ) Profissionais do serviço de apoio ao estudante da IES.  
J ( ) Colegas de trabalho.  
K ( ) Outro grupo.
21. Alguém em sua família concluiu um curso superior?  
A ( ) Sim.  
B ( ) Não.
22. Excetuando-se os livros indicados na bibliografia do seu curso, quantos livros você leu neste ano?  
A ( ) Nenhum.  
B ( ) Um ou dois.  
C ( ) De três a cinco.  
D ( ) De seis a oito.  
E ( ) Mais de oito.
23. Quantas horas por semana, aproximadamente, você dedicou aos estudos, excetuando as horas de aula?  
A ( ) Nenhuma, apenas assisto às aulas.  
B ( ) De uma a três.  
C ( ) De quatro a sete.  
D ( ) De oito a doze.  
E ( ) Mais de doze.
24. Você teve oportunidade de aprendizado de idioma estrangeiro na Instituição?  
A ( ) Sim, somente na modalidade presencial.  
B ( ) Sim, somente na modalidade semipresencial.  
C ( ) Sim, parte na modalidade presencial e parte na modalidade semipresencial.  
D ( ) Sim, na modalidade a distância.  
E ( ) Não.
25. Qual o principal motivo para você ter escolhido este curso?  
A ( ) Inserção no mercado de trabalho.  
B ( ) Influência familiar.  
C ( ) Valorização profissional.  
D ( ) Prestígio Social.  
E ( ) Vocação.

- F ( ) Oferecido na modalidade a distância.
- G ( ) Baixa concorrência para ingresso.
- H ( ) Outro motivo.

26. Qual a principal razão para você ter escolhido a sua instituição de educação superior?

- A ( ) Gratuidade.
- B ( ) Preço da mensalidade.
- C ( ) Proximidade da minha residência.
- D ( ) Proximidade do meu trabalho.
- E ( ) Facilidade de acesso.
- F ( ) Qualidade/reputação.
- G ( ) Foi a única onde tive aprovação.
- H ( ) Possibilidade de ter bolsa de estudo.
- I ( ) Outro motivo.

A seguir, leia cuidadosamente cada assertiva e indique seu grau de concordância com cada uma delas, segundo a escala que varia de 1 (discordância total) a 6 (concordância total). Caso você julgue não ter elementos para avaliar a assertiva, assinale a opção "Não sei responder" e, quando considerar não pertinente ao seu curso, assinale "Não se aplica".

ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA/INFRAESTRUTURA E INSTALAÇÕES FÍSICAS/OPORTUNIDADES DE AMPLIAÇÃO DA FORMAÇÃO ACADÊMICA E PROFISSIONAL	1 <input type="radio"/> Discordo Totalmente	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/> Concordo Totalmente	
27. As disciplinas cursadas contribuíram para sua formação integral, como cidadão e profissional.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
28. Os conteúdos abordados nas disciplinas do curso favoreceram sua atuação em estágios ou em atividades de iniciação profissional.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
29. As metodologias de ensino utilizadas no curso desafiaram você a aprofundar conhecimentos e desenvolver competências reflexivas e críticas.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
30. O curso propiciou experiências de aprendizagem inovadoras.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
31. O curso contribuiu para o desenvolvimento da sua consciência ética para o exercício profissional.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
32. No curso você teve oportunidade de aprender a trabalhar em equipe.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
33. O curso possibilitou aumentar sua capacidade de reflexão e argumentação.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
34. O curso promoveu o desenvolvimento da sua capacidade de pensar criticamente, analisar e refletir sobre soluções para problemas da sociedade.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
35. O curso contribuiu para você ampliar sua capacidade de comunicação nas formas oral e escrita.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
36. O curso contribuiu para o desenvolvimento da sua capacidade de aprender e atualizar-se permanentemente.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
37. As relações professor-aluno ao longo do curso estimularam você a estudar e aprender.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
38. Os planos de ensino apresentados pelos professores contribuíram para o desenvolvimento das atividades acadêmicas e para seus estudos.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica

6

39. As referências bibliográficas indicadas pelos professores nos planos de ensino contribuíram para seus estudos e aprendizagens.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
40. Foram oferecidas oportunidades para os estudantes superarem dificuldades relacionadas ao processo de formação.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
41. A coordenação do curso esteve disponível para orientação acadêmica dos estudantes.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
42. O curso exigiu de você organização e dedicação frequente aos estudos.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
43. Foram oferecidas oportunidades para os estudantes participarem de programas, projetos ou atividades de extensão universitária.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
44. Foram oferecidas oportunidades para os estudantes participarem de projetos de iniciação científica e de atividades que estimularam a investigação acadêmica.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
45. O curso ofereceu condições para os estudantes participarem de eventos internos e/ou externos à instituição.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
46. A instituição ofereceu oportunidades para os estudantes atuarem como representantes em órgãos colegiados.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
47. O curso favoreceu a articulação do conhecimento teórico com atividades práticas.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
48. As atividades práticas foram suficientes para relacionar os conteúdos do curso com a prática, contribuindo para sua formação profissional.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
49. O curso propiciou acesso a conhecimentos atualizados e/ou contemporâneos em sua área de formação.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
50. O estágio supervisionado proporcionou experiências diversificadas para a sua formação.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
51. As atividades realizadas durante seu trabalho de conclusão de curso contribuíram para qualificar sua formação profissional.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
52. Foram oferecidas oportunidades para os estudantes realizarem intercâmbios e/ou estágios no país.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
53. Foram oferecidas oportunidades para os estudantes realizarem intercâmbios e/ou estágios fora do país.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica

7

54. Os estudantes participaram de avaliações periódicas do curso (disciplinas, atuação dos professores, infraestrutura).	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
55. As avaliações da aprendizagem realizadas durante o curso foram compatíveis com os conteúdos ou temas trabalhados pelos professores.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
56. Os professores apresentaram disponibilidade para atender os estudantes fora do horário das aulas.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
57. Os professores demonstraram domínio dos conteúdos abordados nas disciplinas.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
58. Os professores utilizaram tecnologias da informação e comunicação (TICs) como estratégia de ensino (projektor multimídia, laboratório de informática, ambiente virtual de aprendizagem).	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
59. A instituição dispôs de quantidade suficiente de funcionários para o apoio administrativo e acadêmico.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
60. O curso disponibilizou monitores ou tutores para auxiliar os estudantes.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
61. As condições de infraestrutura das salas de aula foram adequadas.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
62. Os equipamentos e materiais disponíveis para as aulas práticas foram adequados para a quantidade de estudantes.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
63. Os ambientes e equipamentos destinados às aulas práticas foram adequados ao curso.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
64. A biblioteca dispôs das referências bibliográficas que os estudantes necessitaram.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
65. A instituição contou com biblioteca virtual ou conferiu acesso a obras disponíveis em acervos virtuais.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
66. As atividades acadêmicas desenvolvidas dentro e fora da sala de aula possibilitaram reflexão, convivência e respeito à diversidade.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
67. A instituição promoveu atividades de cultura, de lazer e de interação social.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica
68. A instituição dispôs de refeitório, cantina e banheiros em condições adequadas que atenderam as necessidades dos seus usuários.	1 <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 <input type="radio"/>	( ) Não sei responder ( ) Não se aplica