

Traduzir para o registo tabelar informação estatística dada em outros registos: um estudo com futuros professores dos primeiros anos escolares

Translating statistical information given in other registers into the tabular register: a study with prospective teachers of the first school years

José António **Fernandes***

 ORCID iD 0000-0003-2015-160X

Paula Maria **Barros****

 ORCID iD 0000-0002-6297-0868

Resumo

Neste artigo, trata-se a problemática da tradução para o registo tabelar de informação estatística dada em outros registos, a partir dos dois objetivos seguintes: 1) estudar o desempenho de futuros professores na tradução para o registo tabelar da informação dada nos outros registos; e 2) comparar o desempenho dos futuros professores nas diferentes traduções. Participaram no estudo 30 estudantes, futuros professores dos primeiros anos escolares, que se encontravam a frequentar o 1.º ou 2.º ano do curso de Licenciatura em Educação Básica, de uma Escola Superior de Educação situada no norte de Portugal. Os dados do presente estudo foram obtidos através das respostas dadas pelos estudantes a quatro questões, nas quais se requeria a tradução para o registo tabelar de informação estatística dada no registo gráfico, numérico-verbal e lista de dados simples. Em termos de resultados, salienta-se que os estudantes tiveram maior sucesso na construção da tabela de frequências simples do que na construção das duas tabelas de dupla entrada e da tabela de dados agrupados em intervalos de classe, tendo sido esta última a que se revelou mais difícil. Estes resultados, relativos à tradução de diferentes registos para o registo tabelar, são a principal contribuição do estudo e implicam que os futuros professores devem aprofundar as suas competências de representação tabelar.

Palavras-chave: Estatística. Representações tabelares. Futuros professores. Primeiros anos escolares.

Abstract

This article deals with the problem of translating statistical information given in other registers into the tabular register, from the following two objectives: 1) to study the performance of prospective teachers in translating information given in the other registers into the tabular register; and 2) to compare the performance of future teachers in the different translations. The study included 30 students, future teachers of the first school years, who were attending the 1st or 2nd year of the Degree in Basic Education, at a Higher Education School in the north of Portugal. The data of the present study were obtained through the answers given by the students to four questions, which required the translation of statistical information given in the graphic, numeric-verbal and simple data list register into the tabular register. In terms of results, it is noteworthy that students were more successful in building the simple frequency tables than in building the two two-way tables and the data table grouped into class intervals,

* Doutor em Educação pela Universidade do Minho (UM). Professor Associado aposentado do Instituto de Educação da Universidade do Minho (UM), Braga, Portugal. E-mail: jfernandes@ie.uminho.pt.

** Doutora em Ciências da Educação pela Universidade do Minho (UM). Professora Adjunta do Instituto Politécnico de Bragança (IPB) e membro do Centro de Investigação em Educação Básica (CIEB), Bragança, Portugal. E-mail: pbarros@ipb.pt.

the latter being the one that proved to be the most difficult. These results, related to the translation of different registers into the tabular register, are the main contribution of the study and imply that the prospective teachers must deepen their skills of tabular representation.

Keywords: Statistics. Tabular representations. Prospective teachers. First school years.

1 Introdução

Os gráficos e as tabelas estatísticas são ferramentas largamente utilizadas nos diversos setores das sociedades atuais. Sua presença constante nos diferentes domínios sociais implica a necessidade de os cidadãos adquirirem uma adequada compreensão dessas ferramentas, o que, por sua vez, significa que elas sejam entendidas como objetos culturais ou como fazendo parte da literacia estatística (ARTEAGA *et al.*, 2011; WALLMAN, 1993).

Assim, tendo em conta a visibilidade social da Estatística, em particular dos gráficos e tabelas, seria de esperar que isso se repercutisse nos programas escolares. Em resposta a essa necessidade, tais ferramentas estatísticas foram incluídas nos programas escolares da disciplina de matemática desde os primeiros anos de escolaridade (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018). Com um menor desenvolvimento do que outros temas tradicionais da matemática (e.g., Geometria, Números e Cálculo e Álgebra), os alunos iniciam o estudo dos gráficos e das tabelas no 1.º ano de escolaridade, aprofundando-se esse estudo durante os restantes anos do ensino básico, o qual termina no 9.º ano de escolaridade.

Estudos anteriores (e.g., DÍAZ-LEVICROY *et al.*, 2021; FERNANDES; GONÇALVES; BARROS, 2021; FERNANDES; MARTINHO; GONÇALVES, 2020; GEA *et al.*, 2020), em que participaram também futuros professores dos primeiros anos escolares, mostraram que os estudantes sentiram dificuldades variadas na construção e leitura e interpretação de gráficos e tabelas estatísticas.

Na sequência desses estudos, nesta investigação trata-se a problemática da tradução para o registo tabelar de informação estatística dada nos registos gráfico, numérico-verbal e dados simples, a partir dos dois objetivos seguintes: 1) estudar o desempenho de futuros professores na tradução para o registo tabelar da informação dada nos outros registos; e 2) comparar o desempenho dos futuros professores nas diferentes traduções. Trata-se, portanto, de traduzir para a forma tabelar outras formas de representação estatística, sendo essa tradução entre diferentes formas de representação estatística designada também por transnumeração (WILD; PFANNKUCH, 1999). Também Duval (2006) trata a questão da tradução entre registos de representação semiótica, considerando as transformações de tratamento e de conversão. Nos tratamentos, transformam-se representações semióticas dentro do mesmo registo, enquanto nas

conversões se transformam representações semióticas entre registos distintos. Portanto, neste estudo, as traduções pretendidas são conversões entre registos de representação semiótica.

Uma vez efetuada a apresentação e justificação do estudo, na próxima secção desenvolve-se o enquadramento teórico, centrado, sobretudo, na construção e leitura e interpretação de tabelas estatísticas; na secção seguinte, apresenta-se a metodologia usada no estudo, referindo-se o tipo de estudo, os participantes e os métodos de recolha e análise de dados; e continua-se com a secção de apresentação dos resultados obtidos no estudo. Por último, na secção de conclusão e discussão, sintetizam-se e discutem-se os principais resultados do estudo e extraem-se algumas implicações para a formação dos futuros professores.

2 Enquadramento teórico

Nesta secção, abordam-se dois aspetos acerca das tabelas estatísticas: a noção de tabela estatística e a revisão de estudos envolvendo questões do ensino e aprendizagem de tabelas estatísticas.

2.1 Tabelas estatísticas

Os gráficos e as tabelas são ferramentas estatísticas muito utilizadas, contribuindo para tomar decisões públicas e privadas ou mesmo pessoais (WALLMAN, 1993). As tabelas estatísticas, que são o foco do presente estudo, são representações matemáticas que permitem registar, resumir e comunicar informação sobre uma situação, classificando-a e organizando-a em linhas e colunas (ESTRELLA, 2014).

Entre os gráficos e as tabelas, Gelman (2011) advoga que, preferencialmente, as tabelas são formas de representação que devem ser usadas nos relatórios científicos, particularmente no âmbito das ciências sociais; já o interesse dos gráficos pode residir no seu uso como meios de diagnóstico de modelos, incluindo a análise exploratória de dados (TUKEY, 1977). Estrella (2014) acrescenta que é melhor usar uma tabela se pretendemos comunicar ideias numéricas pontuais e a mensagem se foca no valor e não na forma.

O estudo dos gráficos e das tabelas estatísticas envolve duas atividades principais: a construção e a leitura e interpretação. Estas duas atividades, por sua vez, conduzem, respetivamente, à produção e ao consumo de informação. Portanto, na sua relação com a Estatística, cada indivíduo pode assumir um papel de produtor e de consumidor, que Gal (2002, p. 3) designa por “contextos de inquirição”, quando as pessoas se envolvem em investigações

empíricas a partir de dados, e por “contextos de leitura”, quando as pessoas veem TV ou leem um jornal, observam publicidade, navegam na Internet, participam em atividades da comunidade ou num evento político ou leem materiais ou ouvem relatórios no trabalho. É nos contextos de leitura que este autor situa a literacia estatística.

Adotando uma metodologia baseada na análise semiótica de manuais escolares chilenos, também Pallauta, Gea e Batanero (2020) concluíram que as tabelas estatísticas são objetos complexos, pois a sua construção e compreensão envolve uma grande variedade de objetos matemáticos, designadamente: situações-problema; linguagens; conceitos e propriedades; procedimentos e argumentos.

Segundo Lahanier-Reuter (2003), podem-se reconhecer diferentes tipos de tabelas estatísticas, designadamente: tabelas de dados; tabelas de distribuições de frequências e tabelas de contingência. Nas tabelas de dados, intervêm as noções de variável e valores, estando ausente a noção de frequência. Esse tipo de tabela é usado para construir uma base de dados resultantes da aplicação de um questionário, como acontece, por exemplo, com a construção de uma base de dados numa folha de cálculo ou num programa estatístico. Portanto, dependendo do número de sujeitos do estudo, geralmente, essas tabelas são muito grandes.

O autor distingue dois tipos de tabelas de distribuições de frequências: a tabela de distribuição de uma variável e a tabela de distribuições estatísticas. No primeiro tipo, representam-se as frequências de cada modalidade da variável estatística, enquanto no segundo tipo se representam as distribuições de frequências de uma mesma variável em diferentes populações, permitindo, portanto, comparar as respetivas distribuições.

Por último, nas tabelas de contingência, representam-se duas variáveis estatísticas, em que qualquer das suas frequências se refere a cada dois valores das variáveis estatísticas envolvidas.

Para além dos tipos de tabelas estatísticas referidas, Mingorance (2014) acrescenta as chamadas tabelas de contagem. Este tipo de tabelas corresponde a uma versão prévia e simples do tipo de tabelas de frequências, em que se efetuam contagens através de marcas ou símbolos.

2.2 Estudos prévios sobre o ensino e aprendizagem de tabelas estatísticas

Frequentemente, sobretudo ao nível da prática de ensino, assume-se que a Estatística é um tema fácil para professores e alunos (FERNANDES; SOUSA; RIBEIRO, 2004), e, por consequência, também as tabelas são um conteúdo fácil de ensinar e aprender. Contudo, diferentemente, Estrella (2014) concluiu, a partir de uma revisão de literatura, que os alunos

apresentam uma compreensão limitada do formato tabelar, o que por sua vez os leva a cometer erros e a sentir dificuldades.

Já num estudo de Fernandes, Gonçalves e Barros (2021), analisaram-se as tabelas estatísticas produzidas por futuros professores dos primeiros anos escolares, construídas nos relatórios elaborados no âmbito da realização de trabalhos de projeto de natureza investigativa. Da análise efetuada, os autores constataram que muitos estudantes omitiram a leitura e interpretação das tabelas antes construídas, mais precisamente em quase uma de quatro tabelas construídas. Assim, para esses estudantes, o trabalho de projeto terminava quando concluíam a construção das tabelas. Contudo, a omissão dessa etapa num estudo estatístico é um aspeto crítico, pois todo o trabalho desenvolvido nas etapas anteriores deve ultimar na conclusão do estudo (WILD; PFANNKUCH, 1999), a qual se baseia nos resultados obtidos e na sua interpretação.

No estudo já anteriormente referido, Pallauta, Gea e Batanero (2020) adaptaram os níveis de Arteaga (2011), aplicados originalmente a gráficos estatísticos, ao caso das tabelas estatísticas. Desse estudo, foram afirmados os seguintes níveis de complexidade semiótica crescente: tabelas de frequências de uma variável estatística (nível 3), com três subníveis: envolvendo frequências simples (absolutas, relativas ou em percentagem), frequências acumuladas (absolutas, relativas ou em percentagem) e dados agrupados em intervalos de classe (qualquer tipo de frequência); e tabelas de frequências de duas variáveis estatísticas (nível 4), com dois subníveis: tabelas de contingência de frequências simples (absolutas, relativas ou em percentagem) e de dados agrupados em intervalos de classe (qualquer tipo de frequência).

Tendo por referência os níveis de complexidade semiótica de Pallauta, Gea e Batanero (2020), no presente estudo propõem-se tarefas relativas à construção de duas tabelas de frequências de uma variável estatística (nível 3), uma envolvendo frequências simples e outra, dados agrupados em intervalos de classe, e duas tabelas de frequências de duas variáveis estatísticas (nível 4), cada uma envolvendo a construção de uma tabela de dupla entrada ou de contingência. Assim, espera-se que os diferentes níveis de complexidade semiótica das tabelas se reflitam no desempenho dos estudantes, isto é, que à maior complexidade semiótica corresponda um menor desempenho.

Entre as tabelas de frequências de uma variável estatística, espera-se que os estudantes tenham um pior desempenho na que se refere a dados agrupados em intervalos de classe do que na que se refere a frequências simples. A maior complexidade semiótica das tabelas de dados agrupados em classes resulta de o estudante ter de definir os intervalos de classe, o que também se repercutirá na maior dificuldade dos estudantes em construir um histograma para representar

um conjunto de dados, tal como aconteceu no estudo de Moraes e Fernandes (2011).

Portanto, todas as tarefas do presente estudo são problemas de tradução de uma representação dada para outra representação distinta. Segundo Wild e Pfannkuch (1999), as mudanças de representação, que eles designam por transnumeração, constituem uma etapa fundamental do pensamento estatístico, pois certas representações podem contribuir para a compreensão de aspetos que são ocultados por outras representações.

Na análise de livros didáticos brasileiros das séries iniciais do Ensino Fundamental (do 1.º ao 6.º ano) sobre gráficos e tabelas estatísticas, Bivar e Selva (2011) concluíram que a atividade de preenchimento de dados foi a mais frequente (49%), seguindo-se as atividades de interpretação (41%), de construção (3%) e de tradução de tabela para gráfico e vice-versa (7%). Já na análise de livros didáticos espanhóis do Ensino Secundário Obrigatório (ESO), realizada por Pallauta *et al.* (2021), verificou-se que traduzir, principalmente para valores numéricos, foi atividade mais frequente (48,8%), seguindo-se a atividade de construir uma tabela de uma distribuição unidimensional (23,5%) e, por último, a atividade de traduzir uma tabela para gráfico ou vice-versa (17,6%).

Díaz-Levicoy, Morales e Ortiz (2017) conduziram um estudo com alunos do 3.º ano do ensino primário, em que se pedia aos alunos que traduzissem por uma tabela de frequências simples informação estatística dada numa lista de dados simples e num pictograma. Em termos de resultados, os autores concluíram que a maioria dos alunos respondeu de forma correta ou parcialmente correta nos dois casos, embora o sucesso tenha sido maior na tradução para uma tabela da lista de dados simples (92,5%) do que do pictograma (53,2%). Segundo os autores, a maior dificuldade na tradução para uma tabela do pictograma deveu-se ao facto de os alunos considerarem o símbolo usado como representando a frequência 1, quando representava a frequência 2.

A construção de uma tabela de dupla entrada envolve dados de duas variáveis estatísticas, dados esses que podem estar representados sob a forma numérico-verbal, gráfica ou listas. Uma vez construída a tabela de dupla entrada, podemos ler e interpretar a sua informação, a qual pode ser usada para avaliar o grau de associação entre as variáveis ou determinar outra informação mais específica, como sejam frequências condicionadas, frequências marginais ou frequências conjuntas.

Num estudo conduzido por Gea *et al.* (2020), foi pedido a futuros professores do ensino primário que representassem, através de uma tabela de dupla entrada, os dados fornecidos na forma numérico-verbal e, seguidamente, determinassem os vários tipos de frequências. Em termos de resultados, os autores concluíram que quase todos os estudantes construíram

corretamente a tabela de dupla entrada, tendo as principais dificuldades dos estudantes ocorrido na interpretação dos dados da tabela, que corresponde à determinação dos diferentes tipos de frequências. Neste último caso, os estudantes foram mais sucedidos na determinação das frequências marginais; seguiram-se as frequências condicionais, e as frequências conjuntas revelaram-se mais difíceis.

Já no estudo de Díaz-Levicoy e Batanero (2020), pede-se a alunos do 6.º ano do ensino primário que traduzam por uma tabela de dupla entrada informação estatística dada num gráfico de barras agrupadas, em que se regista o *tipo de desporto* segundo o *sexo*. Esta tradução do registo gráfico para o registo tabelar revelou-se uma tarefa difícil para os alunos, com menos de metade a responderem corretamente (39%) e quase outros tantos (33%) a não responderem.

Envolvendo alunos de vários anos escolares, do 1.º ao 5.º ano (6-10 anos), Guimarães, Evangelista e Oliveira (2021) realizaram um estudo acerca do conhecimento desses alunos sobre tabelas. Recorrendo a seis atividades, quatro sobre leitura e interpretação de tabelas e duas sobre construção de tabelas, os autores verificaram que os alunos foram mais sucedidos na leitura e interpretação do que na construção, e o sucesso aumentou sistematicamente com o progresso do ano escolar. No caso da construção das tabelas, pretendia-se que os alunos construíssem uma tabela de dupla entrada e uma tabela de frequências simples a partir de dados simples. Nessas atividades, os alunos sentiram muitas mais dificuldades na construção da tabela de dupla entrada, mesmo os alunos do 5.º ano.

No presente estudo, trata-se a questão da tradução para o registo tabelar, seja através de tabelas de frequências ou de tabelas de dupla entrada, de informação estatística dada em outros registos, tratando-se, portanto, de um problema de tradução. Especificamente, trata-se a tradução numérico-verbal para a forma tabelar, tal como no estudo Gea *et al.* (2020); a tradução gráfica para a forma tabelar, tal como no estudo de Díaz-Levicoy e Batanero (2020); e a tradução de dados simples para a forma tabelar, tal como no estudo de Guimarães, Evangelista e Oliveira (2021). Donde, podemos ver o presente estudo como analisando aspetos semelhantes e corroborativos dos estudos que foram realizados por aqueles autores e aspetos distintivos ao englobar a tradução para o registo tabelar de todos os outros registos de informação estatística.

3 Metodologia

Neste estudo, investiga-se a problemática da tradução para o registo tabelar de informação estatística dada nos registos gráfico, numérico-verbal e dados simples, a partir dos dois objetivos seguintes: 1) estudar o desempenho de futuros professores na tradução para o

registo tabelar da informação dada nos outros registos; e 2) comparar o desempenho dos futuros professores nas diferentes traduções.

Para a consecução do propósito do estudo, conduziu-se uma investigação quantitativa de natureza descritiva, em que, recorrendo a métodos rigorosos, se analisa uma realidade preexistente (MCMILLAN; SCHUMACHER, 2014), neste caso os conhecimentos dos estudantes acerca da conversão para a forma tabelar de outras formas de representação estatística.

Participaram no estudo trinta estudantes selecionados pelo critério de conveniência, de fácil acesso aos investigadores, e que frequentavam o 1.º ou 2.º ano do curso de Licenciatura em Educação Básica, de uma Escola Superior de Educação do norte de Portugal. A obtenção dessa Licenciatura dá acesso a cursos de mestrado nas áreas de educação de infância e de ensino nos primeiros anos escolares. À data da investigação, os estudantes tinham estudado temas de Estatística Descritiva, como sejam variáveis estatísticas, tabelas, gráficos, medidas estatísticas e, apenas alguns, correlação e regressão lineares, no ensino básico e secundário ou superior.

Os dados do presente estudo foram obtidos através das respostas dadas pelos estudantes a um questionário que constava de várias questões envolvendo a leitura de gráficos estatísticos e a construção, leitura e interpretação de tabelas de frequências. Estudam-se aqui quatro dessas questões, precisamente aquelas em que se requer a construção de uma tabela de frequências para representar informação estatística dada na forma de dados simples, em gráficos e na forma numérico-verbal. O enunciado de cada questão é apresentado na próxima secção, de apresentação de resultados.

O questionário foi aplicado em aulas de unidades curriculares do 1.º ou 2.º ano do curso, que decorriam no 2.º semestre do ano letivo de 2020/2021. Aquando da aplicação do questionário, os estudantes tinham concluído o estudo de Estatística do curso que frequentavam, foi-lhes garantido o anonimato das suas respostas e verificou-se que eles usaram, no máximo, 1 hora e 30 minutos para lhe responderem.

Finalmente, no tratamento e análise de dados, estudou-se o tipo de respostas e os processos de resolução usados para obter essas respostas. No tipo de respostas, classificaram-se as respostas apresentadas pelos estudantes em corretas e incorretas, contabilizando-se também o número de não respondentes. Já nos processos de resolução, recorreu-se à análise dos objetos e processos matemáticos implicados nas resoluções dos estudantes. De seguida, determinaram-se frequências dos tipos de respostas (corretas e incorretas) e dos processos de resolução, tendo-se usado tabelas para resumir essa informação. Por último, para tornar mais explícitas as inferências decorrentes da análise realizada, são ainda apresentados alguns exemplos de respostas dos estudantes, identificados pela letra E (abreviatura de estudante)

seguida do número que foi atribuído a cada um (de 1 a 30).

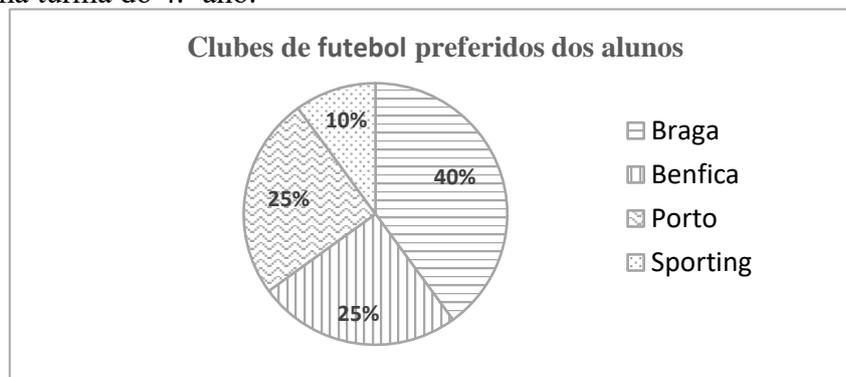
4 Apresentação de resultados

A apresentação dos resultados do estudo é feita a partir de cada uma das quatro questões de conversão de representações propostas aos estudantes.

4.1 Questão 1

Seguidamente, na Figura 1, apresenta-se o enunciado da questão 1.

O gráfico circular seguinte define a distribuição das preferências de clube desportivo dos 20 alunos de uma turma do 4.º ano.



Defina a distribuição estabelecida no gráfico circular dado através de uma tabela de frequências absolutas.

Figura 1 – Enunciado da questão 1
Fonte: elaboração dos autores (2021)

Nesta questão, trata-se de traduzir a informação dada num gráfico circular para uma tabela de frequência simples. Para tal, os estudantes devem determinar a frequência absoluta referente a cada clube, correspondente à respetiva frequência relativa em percentagem, e construir a tabela de frequências absolutas simples correspondente à distribuição dada pelo gráfico circular. Desse modo, os estudantes deviam apresentar uma tabela semelhante à Tabela 1, que incluía para cada valor da variável estatística a respetiva frequência absoluta.

Tabela 1 – Exemplo de resolução esperada da questão 1

Clube de futebol preferido (x_i)	Frequência absoluta (n_i)
Braga	8 ($20 \times 0,4 = 8$)
Benfica	5 ($20 \times 0,25 = 5$)
Porto	5 ($20 \times 0,25 = 5$)
Sporting	2 ($20 \times 0,1 = 2$)
Total	20

Fonte: elaboração dos autores (2022)

Na Tabela 2, registam-se as frequências (em %) dos tipos de resposta (correta e

incorreta) dos estudantes à questão 1, incluindo-se também as não respostas.

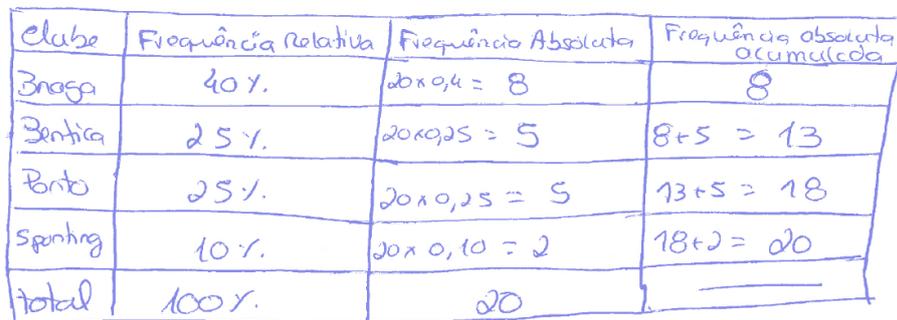
Tabela 2 – Frequências (em %) dos tipos de resposta na questão 1

Tipo de resposta	Frequência (em %)
Correta	20 (67)
Incorreta	4 (13)
Não respostas	6 (20)

Fonte: elaboração dos autores (2022)

Pela Tabela 2, verifica-se que grande parte dos estudantes (67%) respondeu corretamente à questão 1, isto é, foi capaz de definir por uma tabela de frequências absolutas a distribuição dada por um gráfico circular. Dos restantes estudantes, alguns responderam incorretamente (13%) e os outros não responderam (20%).

No caso das respostas corretas, os processos de resolução usados pelos estudantes para responderem à questão foram muito semelhantes: determinaram as frequências absolutas e construíram a respectiva tabela de frequências. Nesses processos, alguns estudantes (10) não indicaram como obtiveram as frequências absolutas e, dos outros, uns aplicaram a noção de percentagem (nove) e outro a regra de três simples (um). Na Figura 2, apresenta-se um exemplo de resolução em que o estudante recorreu à noção de percentagem.



Clube	Frequência Relativa	Frequência Absoluta	Frequência absoluta acumulada
Brega	40%	$20 \times 0,4 = 8$	8
Bentita	25%	$20 \times 0,25 = 5$	$8 + 5 = 13$
Brito	25%	$20 \times 0,25 = 5$	$13 + 5 = 18$
Spring	10%	$20 \times 0,10 = 2$	$18 + 2 = 20$
Total	100%	20	

Figura 2 – Resolução da questão 1 pelo estudante E10

Fonte: elaboração dos estudantes (2021)

Na coluna 3 da tabela de frequências, pode observar-se que o estudante E10 aplicou a noção de percentagem para determinar as respectivas frequências. Além das frequências absolutas, o estudante incluiu também outros tipos de frequências na tabela, acontecendo o mesmo com mais dois estudantes.

As poucas respostas incorretas resultaram da construção de um gráfico de barras simples em vez da tabela de frequências (um), da interpretação incorreta da noção de percentagem e/ou de erros de cálculo na determinação das frequências absolutas (dois) e de não construir a tabela de frequências (um), apesar da determinação correta das frequências. Na Figura 3, apresenta-se um exemplo em que as percentagens do gráfico foram interpretadas incorretamente.

Clube preferido	Frequências absolutas
Braga	40
Benfica	25
Porto	25
Sporting	10

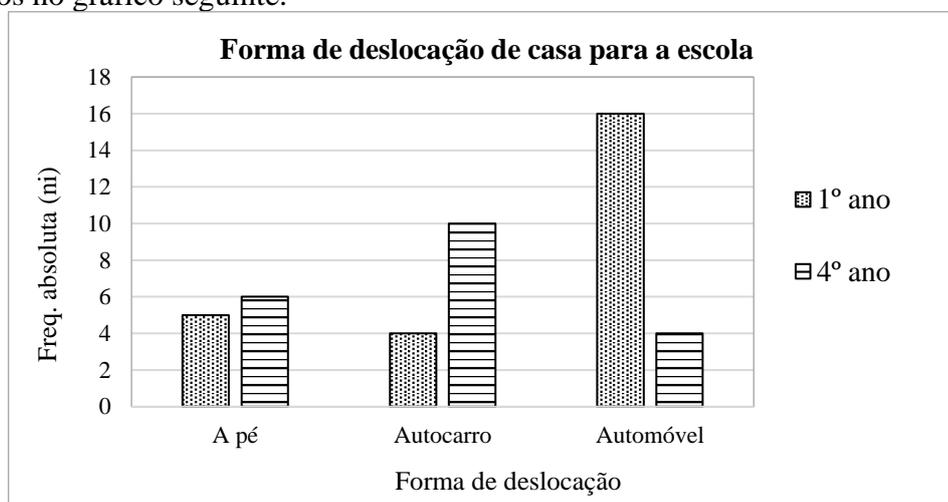
Figura 3 – Resolução da questão 1 pelo estudante E18
 Fonte: elaboração dos estudantes (2021)

O estudante E18 considerou as frequências relativas em percentagem, dadas no gráfico circular, como sendo as frequências absolutas, denotando uma falta de sentido crítico na medida em que o número total de alunos da turma perfazia vinte indivíduos, e três das frequências absolutas da tabela são superiores a esse valor.

4.2 Questão 2

Na Figura 4 apresenta-se o enunciado da questão 2.

Perguntou-se aos alunos de duas turmas, uma do 1.º ano e outra do 4.º ano, como se deslocavam para irem de casa para a escola, tendo-se obtido os dados que se encontram registados no gráfico seguinte.



Representar os dados do gráfico através de uma tabela de frequências adequada.

Figura 4 – Enunciado da questão 2
 Fonte: elaboração dos autores (2021)

Na questão 2, requer-se que os estudantes representem por uma tabela de dupla entrada a distribuição representada através do gráfico de barras agrupadas. Após a leitura cuidadosa das frequências dos valores das variáveis *forma de deslocação* e *ano escolar*, esperava-se que os estudantes apresentassem uma tabela de dupla entrada equivalente à seguinte.

Tabela 3 – Exemplo de resolução esperada da questão 2

Turma	Forma de deslocação			Total
	A pé	Autocarro	Automóvel	
1.º ano	5	4	16	25
4.º ano	6	10	4	20
Total	11	14	20	45

Fonte: elaboração dos autores (2022)

Seguidamente, apresentam-se na Tabela 4 os resultados da análise das respostas dos estudantes, considerando os tipos de resposta (correta ou incorreta), incluindo-se também as não respostas.

Tabela 4 – Frequências (em %) dos tipos de resposta na questão 2

Tipo de resposta	Frequência (em %)
Correta	11 (37)
Incorreta	13 (43)
Não respostas	6 (20)

Fonte: elaboração dos autores (2022)

Por observação da Tabela 4, verifica-se que o desempenho dos estudantes na questão 2 foi um tanto limitado, com pouco mais de um em cada três estudantes a responderem corretamente. Já a maioria dos estudantes respondeu incorretamente e os restantes não responderam.

Comparativamente com a questão 1, em que se requeria a construção de uma tabela de frequências simples, na questão 2 obteve-se uma percentagem de respostas corretas muito inferior, cerca de metade. Portanto, os estudantes tiveram muitas mais dificuldades na definição da tabela de dupla entrada do que na tabela de frequências simples.

Atendendo a que no gráfico de barras grupadas estavam envolvidas as variáveis *forma de deslocação* e *ano escolar*, constatou-se que todas as respostas corretas (onze) à questão 2 resultaram da representação numa tabela de dupla entrada das frequências dos valores relativos a cada forma de deslocação em cada ano escolar. Na Figura 5, apresenta-se um exemplo desse processo de resolução.

Forma de deslocação	Turmas		Total
	1ºAno	4ºAno	
Automóvel	16	4	20
A pé	5	6	11
Autocarro	4	10	14
Total	25	20	45

Figura 5 – Resolução da questão 2 pelo estudante E28

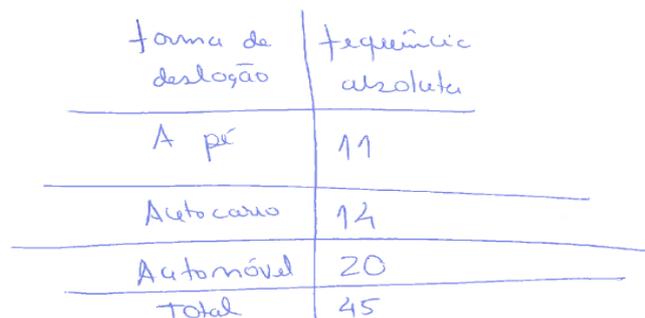
Fonte: elaboração dos estudantes (2021)

Na resolução do estudante E28, observa-se que ele registou nas linhas da tabela os

valores da variável *forma de deslocação* e nas colunas os valores da variável *ano escolar*, preenchendo as células da tabela com as frequências dos respectivos valores das variáveis, bem como os valores totais.

Embora seis estudantes, tal como o estudante E28, apresentem, ainda, os totais segundo a *forma de deslocação* e segundo o *ano de escolar*, os outros cinco estudantes não o fizeram. Destes, três apresentaram apenas os totais referentes aos valores de uma variável (*forma de deslocação* ou *ano escolar*) e dois não apresentaram os totais referentes aos valores de nenhuma das variáveis.

Já nas respostas incorretas, que foram a maioria (treze), observou-se uma maior diversidade dos processos de resolução usados pelos estudantes. Desses estudantes, sete determinaram a soma das frequências dos dois anos escolares para cada forma de deslocação, que correspondem a frequências marginais, e representaram os dados, assim obtidos, numa tabela de frequências simples. Na Figura 6, apresenta-se um exemplo deste processo de resolução.



forma de deslocação	frequência absoluta
A pé	11
Auto-carro	14
Automóvel	20
Total	45

Figura 6 – Resolução da questão 2 pelo estudante E3
Fonte: elaboração dos estudantes (2021)

Pela Figura 6, verifica-se que o estudante E3 calculou o total de alunos nos dois anos escolares segundo cada forma de deslocação e registou os valores obtidos numa tabela de frequências simples. Atente-se que nesta representação perdeu-se informação existente no gráfico, especificamente as frequências das formas de deslocação em cada ano escolar.

Dos restantes seis estudantes, dois usaram um processo semelhante ao referido antes, determinando, agora, a soma das frequências de todas as formas de deslocação em cada ano escolar, obtendo, assim, o total de alunos de cada ano escolar, e representaram esses dados numa tabela de frequências simples. Finalmente, os quatro estudantes construíram duas tabelas de frequências simples, uma por cada ano escolar, como se exemplifica na Figura 7.

<u>Forma de deslocação</u> <u>(1ºano)</u>	<u>Freq.Absoluta</u>	<u>Freq.absoluta acumulada</u>	<u>Freq. Relativa</u>	<u>Freq. Relativa Acumulada</u>
<u>A pé</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>0,2</u>	<u>20%</u>
<u>Autocarro</u>	<u>4</u>	<u>9</u>	<u>0,16</u>	<u>36%</u>
<u>Automóvel</u>	<u>16</u>	<u>25</u>	<u>0,64</u>	<u>100%</u>

<u>Forma de deslocação</u> <u>(4ºano)</u>	<u>Freq. Absoluta</u>	<u>Freq. Absoluta Acumulada</u>	<u>Freq. Relativa</u>	<u>Freq. Relativa Acumulada</u>
<u>A pé</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>0,3</u>	<u>30%</u>
<u>Autocarro</u>	<u>10</u>	<u>16</u>	<u>0,5</u>	<u>80%</u>
<u>Automóvel</u>	<u>4</u>	<u>20</u>	<u>0,2</u>	<u>100%</u>

Figura 7 – Resolução da questão 2 pelo estudante E15

Fonte: elaboração dos estudantes (2021)

O estudante E15 registou, separadamente, em tabelas de frequências simples as frequências das formas de deslocação de cada ano escolar. Contudo, no enunciado era pedido para representar os dados do gráfico através de uma tabela adequada, não de duas tabelas. Além disso, comparativamente com a tabela de dupla entrada, na tabela de frequências simples omite-se a existência de possíveis associações entre as variáveis, o que constitui uma vantagem fundamental das tabelas de dupla entrada. Pode-se observar ainda que, embora não fosse necessário, em cada tabela, o estudante considerou outros tipos de frequências para além das frequências absolutas, o que se verificou também nos outros tipos de respostas incorretas.

4.3 Questão 3

Segue-se a Figura 8 com o enunciado da questão 3.

Fazendo o levantamento do número de alunos inscritos em duas escolas do ensino básico, A e B, concluiu-se que havia 120 alunos inscritos na escola A e 100 alunos inscritos na escola B. Verificou-se, ainda, que na escola A havia 70 raparigas e na escola B havia 60 rapazes. Represente a informação dada através de uma tabela de frequências adequada.

Figura 8 – Enunciado da questão 3

Fonte: elaboração dos autores (2021)

Na questão 3, pretende-se que os estudantes representem através de uma tabela de dupla entrada a distribuição definida através de uma representação numérico-verbal. Após a identificação das variáveis *escola* e *género* e da determinação dos valores das variáveis em falta, esperava-se que os estudantes construíssem uma tabela de dupla entrada equivalente à Tabela

5.

Tabela 5 – Exemplo de resolução esperada da questão 3

Ano de escolaridade	Género		Total
	Rapaz	Rapariga	
Escola A	50	70	120
Escola B	60	40	100
Total	110	110	220

Fonte: elaboração dos autores (2022)

A seguir, na Tabela 6, apresentam-se as frequências (em %) dos tipos de resposta (correta e incorreta) dos estudantes, incluindo-se também as não respostas.

Tabela 6 – Frequências (em %) dos tipos de resposta na questão 3

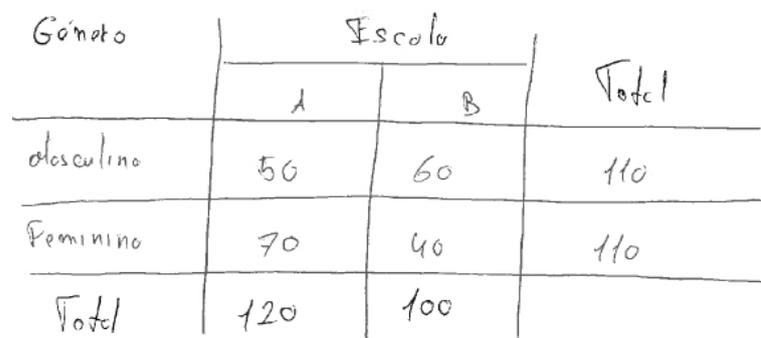
Tipo de resposta	Frequência (em %)
Correta	12 (40)
Incorreta	6 (20)
Não respostas	12 (40)

Fonte: elaboração dos autores (2022)

Pela Tabela 6, verifica-se que o desempenho dos estudantes na questão 2 foi um tanto limitado, com menos de metade a responder corretamente. Igual número de estudantes não respondeu à questão e metade destes respondeu incorretamente.

Assim, nesta questão e na questão 2, obtiveram-se percentagens de respostas corretas análogas, donde se depreende que a representação da distribuição por um gráfico de barras agrupadas ou numérico-verbal não conduziu a diferenças de desempenho importantes na construção da tabela de dupla entrada.

Os processos de resolução que conduziram às respostas corretas, em geral, consistiram em representar as frequências dos rapazes e das raparigas em cada escola numa tabela de dupla entrada, sendo que a maior parte dessas tabelas (dez) não apresentava os totais por linha e/ou coluna. Na Figura 9, apresenta-se um exemplo dessas tabelas.



Género	Escola		Total
	A	B	
Masculino	50	60	110
Feminino	70	40	110
Total	120	100	

Figura 9– Resolução da questão 3 pelo estudante E1

Fonte: elaboração dos estudantes (2021)

Na resolução do estudante E1, identificam-se as variáveis *género* e *escola*, os valores das quatro células centrais da tabela e os totais por linha e coluna, mas omite-se o total de

alunos, ou seja, o valor 220.

Nas respostas incorretas, os processos de resolução dos estudantes são variados, sendo que constroem uma tabela de frequências simples (dois); não constroem uma tabela, apesar de determinarem as frequências de rapazes e raparigas em cada escola (dois); constroem duas tabelas de frequências simples, uma por cada escola (um); e constroem um gráfico de barras empilhadas (um). Na Figura 10, exemplifica-se a construção de uma tabela de frequências simples.

120 alunos → A — 70 M
100 alunos → B — 60 R

M → Meninas
R → Rapazes

Alunos		Freq. Absoluta	Freq. Relativa	Freq. Absoluta acumulada	Freq. Relativa acumulada
A	M	70	32%	70	32%
	R	50	23%	120	55%
B	M	40	18%	160	73%
	R	60	27%	220	100%
Total		220	100%		

Figura 10 – Resolução da questão 3 pelo estudante E10
Fonte: elaboração dos estudantes (2021)

Na resolução do estudante E10, observa-se que ele nomeia incorretamente a variável *alunos*, o que poderá tê-lo levado a optar pela construção de uma tabela de frequências simples. Na tabela construída, o estudante considera as frequências conjuntas de cada escola segundo o género, mas omite as frequências marginais e as frequências conjuntas de cada género segundo a escola. Tal como em outros casos, também este estudante optou por incluir na tabela vários tipos de frequências.

4.4 Questão 4

Na Figura 11 regista-se o enunciado da questão 4.

Na lista abaixo estão registados os pesos, em quilogramas, de 20 alunos de uma escola do 3.º ciclo do ensino básico.

50	60	55	53	48	61	55	58	59	51
46	62	54	63	46	56	63	49	57	59

Representar a distribuição de frequências absolutas dos pesos dos 20 alunos através de uma tabela de frequências adequada

Figura 11 – Enunciado da questão 4
Fonte: elaboração dos autores (2021)

Na questão 4, tratando-se de uma variável contínua, com valores em número inteiro de quilogramas, os estudantes deviam construir uma tabela de frequências simples com os dados

agrupados em intervalos de classe¹, tal como se exemplifica na Tabela 7.

Tabela 7 – Exemplo de resolução esperada da questão 4

Classes (peso em kg)	Frequência absoluta (n_i)
[45, 50[4
[50, 55[4
[55, 60[7
[60, 65[5
Total	20

Fonte: elaboração dos autores (2022)

A construção da tabela requer que se estabeleça, previamente, o número de classes. Embora existam diversos critérios para determinar esse número, no caso da construção da Tabela 7 teve-se em conta a regra de Sturges e a natureza dos dados (TOLEDO; OVALLE, 1985), o que resultou em quatro classes. Contudo, tendo em conta que o número de classes não é determinado de modo único, no estudo consideramos como sendo corretas as respostas com um número de classes compreendido entre duas e seis (inclusive).

Seguidamente, na Tabela 8, apresentam-se as frequências (em %) dos tipos de resposta (correta e incorreta) dos estudantes a esta questão, incluindo-se ainda as não respostas.

Tabela 8 – Frequências (em %) dos tipos de resposta na questão 4

Tipo de resposta	Frequência (em %)
Correta	10 (33)
Incorreta	11 (37)
Não respostas	9 (30)

Fonte: elaboração dos autores (2022)

Pela Tabela 8, constata-se que as frequências de qualquer tipo de resposta e de não respostas são próximas. No caso das respostas corretas, apenas um em cada três estudantes deu esse tipo de resposta, refletindo, portanto, a dificuldade por eles sentida em construir uma tabela de frequências com dados agrupados em classes.

Embora na maior parte das respostas corretas se tenham agrupado os dados em quatro classes de igual amplitude (cinco), tal como acontece no exemplo de resolução esperada (ver Tabela 7), os restantes estudantes (cinco) estabeleceram um número de classes diferente de quatro e compreendido entre duas e seis classes de igual amplitude.

Os processos de resolução dos estudantes nas respostas corretas consistiram em estabelecer as respetivas classes, sem apresentar qualquer justificação para o número de classes considerado, apresentar a frequência de cada classe e organizar toda a informação numa tabela

¹ Note-se, ainda, que a necessidade de organizar os dados em intervalos de classe decorre do facto de haver pouca repetição de dados, o que implica que a sua organização a partir das frequências dos valores da variável estatística não resumiria significativamente os dados, isto é, os dados brutos não se afastariam muito dos dados classificados.

de frequências, como se exemplifica na Figura 12.

Peso	Frequência Absoluta
[40;50[4
[50;60[11
[60;70[5
Total	20

Figura 12 – Resolução da questão 4 pelo estudante E30
Fonte: elaboração dos estudantes (2021)

Na resolução do estudante E30, constata-se que ele estabeleceu três classes de igual amplitude, sem referir porquê, fez a contagem dos dados de cada classe e registou toda essa informação na tabela.

Já os processos de resolução das respostas incorretas consistiram em construir uma tabela de frequências simples, não definindo intervalos de classe (nove); definir classes que não incluem todos os dados (um); e construir uma tabela com nove classes (um), o que se considera manifestamente excessivo. Na Figura 13, apresenta-se um exemplo de uma tabela de frequências dos valores da variável *peso*.

Pesos dos alunos (kg)	Frequência absoluta
46	2
48	1
49	1
50	1
51	1
53	1
54	1
55	2
56	1
57	1
58	1
59	2
60	1
61	1
62	1
63	2

Figura 13 – Resolução da questão 4 pelo estudante E24
Fonte: elaboração dos estudantes (2021)

O estudante E24 considerou cada valor da variável *peso*, determinou a sua frequência e registou toda essa informação numa tabela. Ora, como se verifica pela tabela só quatro dados têm frequência 2 e todos os restantes têm frequência 1, donde essa representação estatística não é adequada, pois não há praticamente diferença entre os dados iniciais e os dados classificados

na tabela, ou seja, a redução dos dados simples é mínima.

5 Conclusão e discussão

Considere-se a percentagem de respostas corretas de cada uma das quatro questões do estudo, que se encontra registada no gráfico de barras da Figura 14.



Figura 14 – Percentagem de respostas corretas nas questões do estudo
Fonte: elaboração dos autores (2022)

A Figura 14 permite observar que os estudantes obtiveram mais êxito na questão 1, em que dois em cada três estudantes responderam corretamente. Conclui-se, assim, que foi na tradução do gráfico circular para a tabela de frequências simples que os estudantes tiveram melhores resultados. Resultado análogo se verificou no estudo de Díaz-Levicoy, Morales e Ortiz (2017), mas com alunos do 3.º ano do ensino primário. Deve ter-se em conta que, no enunciado das tarefas do 3.º ano, incluía-se a estrutura das tabelas que os alunos tinham de preencher, o que não acontece no presente estudo, em que os estudantes a tinham de definir. Portanto, este resultado do presente estudo alarga a futuros professores dos primeiros anos escolares resultado semelhante obtido com alunos do 3.º ano.

Considerando, agora, as questões 2 e 3, verificamos que não há grandes diferenças entre as respetivas percentagens de respostas corretas, destacando-se apenas ligeiramente a questão 3. Assim, não se evidenciaram diferenças na construção correta de uma tabela de dupla entrada a partir de informação estatística representada por gráfico de barras agrupadas ou na forma numérico-verbal. Também no estudo realizado por Gea *et al.* (2020) se requeria que futuros professores dos primeiros anos escolares representassem numa tabela de dupla entrada informação estatística dada na forma numérico-verbal, sendo que os estudantes do presente estudo obtiveram resultados piores. Porém, como a tarefa do estudo de Gea *et al.* (2020) envolvia dados agrupados em intervalos de classe e se requeria uma tabela do tipo 2×3 , não

será plausível atribuir o melhor desempenho dos estudantes à menor complexidade da tarefa, mantendo-se, portanto, uma possível explicação na sua melhor formação no conteúdo em questão.

No caso da representação em tabela de dupla entrada da informação estatística dada no gráfico de barras agrupadas, verifica-se que o desempenho dos estudantes do presente estudo foi semelhante ao que foi obtido no estudo de Díaz-Levicoy e Batanero (2020), em que alunos do 6.º ano foram questionados numa questão análoga. Face a estes resultados, o desempenho dos futuros professores é problemático na medida em que alguns deles poderão ter de explorar com alunos do 6.º ano tarefas deste tipo.

Por último, na questão 4, os estudantes obtiveram a menor percentagem de respostas corretas. Portanto, a tradução para uma tabela de dados agrupados em intervalos de classe da lista de dados simples foi aquela em que os estudantes sentiram mais dificuldades. As dificuldades nesta questão parecem dever-se, sobretudo, ao facto de eles construírem uma tabela de frequências simples, não considerando a variável em jogo como sendo contínua para efeitos de análise estatística, tal como também aconteceu na representação gráfica no estudo de Morais e Fernandes (2011).

Considerando a hierarquia da complexidade das tabelas estatísticas de Pallauta, Gea e Batanero (2020), verifica-se que os resultados do presente estudo não corroboram totalmente essa hierarquia. Na questão 1, em que se requer uma tabela de frequências simples, confirma-se a hierarquia. Já entre as questões 2 e 3, que requerem uma tabela de dupla entrada, e a questão 4, que requer uma tabela de frequências de dados agrupados em intervalos de classe, não se verificou uma completa correspondência com os níveis de complexidade da hierarquia. Nesta situação, os estudantes do presente estudo sentiram mais dificuldades na questão 4, que é de nível de complexidade 3, do que nas questões 2 e 3, que são de nível de complexidade 4.

Conclui-se, portanto, que a principal contribuição do presente estudo consiste na identificação de dificuldades experienciadas pelos futuros professores dos primeiros anos escolares na tradução para o registo tabelar de representações dadas nos registos gráfico, numérico-verbal e lista de dados simples. Particularmente, tendo em consideração a literatura revista, a maior diversidade de registos em que a informação estatística era dada e a comparação do desempenho dos futuros professores nas diferentes traduções constituem os aspetos mais inovadores do presente estudo.

Ora, as dificuldades sentidas pelos estudantes tornam-se problemáticas na medida em que eles poderão ter de explorar com os seus futuros alunos tarefas semelhantes às exploradas no presente estudo. Para promover uma melhor compreensão dos registos e da tradução entre

registros, será importante que os estudantes comecem por reconhecer o tipo de variável estatística implicada na situação, pois esse tipo condiciona a representação gráfica e tabelar e, portanto, também a tradução entre elas. Em estudos anteriores, Fernandes e Freitas (2019) e Fernandes, Batanero e Gea (2019) observaram que futuros professores dos primeiros anos tiveram muitas dificuldades em selecionar os métodos estatísticos a aplicar na resolução de tarefas abertas, incluindo os vários tipos de frequências, de gráficos ou de medidas estatísticas, os quais também dependem do tipo de variável estatística envolvida. Portanto, o reconhecimento das implicações do tipo de variável e do número de variáveis estatísticas é da maior relevância na construção de tabelas estatísticas, devendo, por conseguinte, estar no centro do ensino da Estatística, e em particular na formação dos futuros professores dos primeiros anos.

A construção e leitura e interpretação de tabelas e gráficos estatísticos são importantes atividades da literacia estatística, que se desenvolvem em contextos de inquirição e de leitura, respetivamente (GAL, 2002). O presente estudo mostra que os futuros professores dos primeiros anos tiveram bastantes dificuldades em construir tabelas estatísticas; em estudos anteriores (FERNANDES; GONÇALVES; BARROS, 2021; SANTOS; PONTE, 2013), também futuros professores dos primeiros anos realizaram a leitura e interpretação de tabelas estatísticas, quase sempre, nos dois primeiros níveis de Friel, Curcio e Bright (2001), *ler os dados* (nível 1) e *ler entre os dados* (nível 2). Portanto, em futuras investigações, interessa consolidar os resultados da construção de tabelas estatísticas obtidos no presente estudo e estudar a leitura e interpretação de tabelas estatísticas, sobretudo sobre as possibilidades de os futuros professores realizarem interpretações ao nível de *ler além dos dados* (nível 3) e *ler por detrás dos dados* (nível 4).

Referências

ARTEAGA, P. **Evaluación de conocimientos sobre gráficos estadísticos y conocimientos didácticos de futuros profesores**. 2011. 403 f. Tese (Doutoramento em Educação: Didática da Matemática) – Universidade de Granada, Granada, 2011.

ARTEAGA, P. *et al.* Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. **Números**, La Laguna, v. 76, março de 2011, p. 55-67, 2011.

BIVAR, D.; SELVA, A. Analisando atividades envolvendo gráficos e tabelas nos livros didáticos de matemática. *In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 13., 2011, Recife. **Actas...** Recife: CIAEM, 2011. p. 1-12. Disponível em: https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/1332/843

DÍAZ-LEVICOY, D.; BATANERO, C. Traducción de gráficos de barras por estudiantes chilenos de 6.º grado. **Acta Latinoamericana de Matemática Educativa**, Ciudad del México, v. 33, n. 2, p. 137-

146, 2020.

DÍAZ-LEVICOY, D.; MORALES, R.; ORTIZ, C. V. Construcción de tablas estadísticas por estudiantes chilenos de tercero de Educación Primaria. **Educação & Linguagem**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 149-166, 2017.

DÍAZ-LEVICOY, D. *et al.* Lectura de gráficos estadísticos por profesores de educación primaria en activo. **Información Tecnológica**, La Serena, v. 32, n. 3, p. 57-68, 2021.

DUVAL, R. A. Cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. **Educational Studies in Mathematics**, Dordrecht, v. 61, n. 1-2, p. 103-131, 2006.

ESTRELLA, S. El formato tabular: una revisión de literatura. **Actualidades Investigativas en Educación**, San José, v. 14, n. 2, p. 1-23, 2014.

FERNANDES, J. A.; BATANERO, C.; GEA, M. M. Escolha e aplicação de métodos estatísticos por futuros professores dos primeiros anos. In: CONTRERAS, J. M.; GEA, M. M.; LÓPEZ-MARTÍN, M. M.; MOLINA- PORTILLO, E. (Eds.). **Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística**. Granada: Universidade de Granada, 2019. p. 1-10.

FERNANDES, J. A.; FREITAS, A. Selection and Application of graphical and numerical statistical tools by prospective primary school teachers. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 21, n. 6, p. 82-97, 2019.

FERNANDES, J. A.; GONÇALVES, G.; BARROS, P. M. Uso de tabelas de frequências por futuros professores na realização de trabalhos de projeto. **Uniciencia**, Heredia, v. 35, n. 1, p. 139-151, 2021.

FERNANDES, J. A.; MARTINHO, M. H.; GONÇALVES, G. Uso de gráficos estatísticos por futuros professores dos primeiros anos na realização de trabalhos de projeto. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, Londrina, v. 13, n. 4, p. 394-401, 2020.

FERNANDES, J. A.; SOUSA, M. V.; RIBEIRO, S. A. O ensino de estatística no ensino básico e secundário: Um estudo exploratório. In: ENCONTRO DE PROBABILIDADES E ESTATÍSTICA NA ESCOLA, 1., 2004, Braga. **Proceedings...** Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho, 2004. p. 165-193.

FRIEL, S.; CURCIO, F.; BRIGHT, G. Making Sense of Graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. **Journal for Research in Mathematics Education**, Reston, v. 32, n. 2, p. 124-158, 2001.

GAL, I. Adults' statistical literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, Voorburg, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

GEA, M. M. *et al.* Construcción y lectura de la tabla de doble entrada por profesores de Educación Primaria en formación. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 348-370, 2020.

GELMAN, A. Why Tables are Really Much Better than Graphs? **Journal of Computational and Graphical Statistics**, Philadelphia, v. 20, n. 1, p. 3-7, 2011.

GUIMARÃES, G.; EVANGELISTA, B.; OLIVEIRA, I. What students in the first grades of elementary school know about tables. **Statistics Education Research Journal**, Voorburg, v. 20, n. 2, p. 1-17, 2021.

LAHANIER-REUTER, D. Différents types de tableaux dans l'enseignement des statistiques. **SPIRALE. Revue de Recherches en Éducation**, Villeneuve-d'Ascq, n. 32, p. 143-154, 2003.



- MCMILLAN, J.; SCHUMACHER, S. **Research in education: evidence-based inquiry**. 7. ed. Harlow: Pearson, 2014.
- MINGORANCE, C. **La estadística en las pruebas de diagnóstico andaluzas**. Trabajo (fin de grado) – Universidad de Granada, Granada, 2014.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Aprendizagens Essenciais do Ensino Básico – Matemática**. Lisboa: ME, 2018.
- MORAIS, P. C.; FERNANDES, J. A. Realização de duas tarefas sobre construção, leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 9º ano. *In: ACTAS DO XXII SEMINÁRIO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (XXII SIEM)*, 2011, Lisboa. **Proceedings...** Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 2011. p. 1-13.
- PALLAUTA, J. D.; GEA, M. M.; BATANERO, C. Un análisis semiótico del objeto tabla estadística en libros de texto chilenos. **Zetetiké**, Campinas, v. 28, s.n., p. 1-18, 2020.
- PALLAUTA, J. D. *et al.* Significado de la tabla estadística en libros de texto españoles de educación secundaria. **Bolema**, Rio Claro, v. 35, n. 71, p. 1.803-1.824, 2021.
- SANTOS, R.; PONTE, J. P. A interpretação de tabelas e gráficos realizada por futuros professores e educadores. *In: SEMINÁRIO DE LITERACIA E RACIOCÍNIO ESTATÍSTICOS: DESAFIOS PARA O CURRÍCULO E A APRENDIZAGEM*, 2013. **Anais...** Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2013. p. 1-23. Disponível em: https://www.academia.edu/27445589/A_INTERPRETA%C3%87%C3%83O_DE_TABELAS_E_GR%C3%81FICOS_REALIZADA_POR_FUTUROS_PROFESSORES_E_EDUCADORES
- TOLEDO, G. L.; OVALLE, I. I. **Estatística básica**. São Paulo: Atlas, 1985.
- TUKEY, J. W. **Exploratory data analysis**. Reading: Addison-Wesley, 1977.
- WALLMAN, K. Enhancing statistical literacy: enriching our society. **Journal of the American Statistical Association**, Alexandria, v. 88, n. 421, p. 1-8, 1993.
- WILD, C.; PFANNKUCH, M. Statistical thinking in empirical enquiry. **International Statistical Review**, Voorburg, v. 67, n. 3, p. 223-248, 1999.

**Submetido em 08 de Fevereiro de 2022.
Aprovado em 08 de Novembro de 2022.**