

APRENDIZAGEM SOBRE TABELAS POR ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Learning about tables by 2nd grade students of primary school

Betânia Evangelista

Gilda Guimarães

Izabella Oliveira

Resumo

Investigamos a aprendizagem de alunos 2º ano do Ensino Fundamental sobre tabelas a partir de uma pesquisa experimental com todos os alunos de três turmas, sendo que duas constituíram o grupo experimental (35 alunos) e outra o grupo controle (20 alunos). Os alunos do grupo experimental vivenciaram uma sequência de atividades envolvendo interpretar e construir tabelas simples e de dupla entrada e interpretar tabelas de dupla entrada com variáveis numéricas e nominais. Inicialmente os alunos que apresentavam dificuldades em interpretar e construir para tomada de decisão e análise de conclusão, após a sequência de atividades, apresentaram avanços significativos, passando interpretar informações em tabelas com mais de uma variável e a construir tabelas simples. Assim, podemos afirmar que alunos dos anos iniciais, quando levados a refletir sobre a representação em tabela como objeto de ensino, são capazes de aprender interpretar e construir tabelas.

Palavras-chave: Educação Estatística; Letramento Estatístico; Tabela; Anos Iniciais; Ensino e Aprendizagem.

Abstract

We investigated the learning of 2nd grade school students about tables from an experimental survey with all students from three classes, two of which constituted the experimental group (35 students) and the other the control group (20 students). Students in the experimental group experienced a sequence of activities involving interpreting and building single and double-entry tables and interpreting double-entry tables with numerical and nominal variables. Initially, students who had difficulties in interpreting and constructing for decision making and conclusion analysis, after the sequence of activities, showed significant advances, starting to interpret information in tables with more than one variable and to build simple tables. Thus, we can say that

students in the primary school, when led to reflect on table representation as a teaching object, are able to learn to interpret and build tables.

Keywords: Statistical Education; Statistical Literacy; Table; Primary School; Teaching and Learning.

Aprendizagem de tabelas

As transformações sociais e os avanços tecnológicos ocorridos na sociedade possibilitaram uma maior utilização de informações estatísticas no cotidiano das pessoas. Conforme Ponte, Brocardo e Oliveira (2009) a Estatística pode ser considerada uma importante ferramenta para a realização de pesquisas em diversos campos. Além disso, exerce um papel essencial na educação para a cidadania das pessoas com o propósito de apoiar afirmações em diversas áreas do conhecimento humano. Assim, espera-se que as pessoas sejam capazes de tomar decisões diante de dados de forma consciente.

A realização de uma pesquisa envolve diferentes fases: elaboração do objetivo, levantamento de hipóteses, definição da amostra, coleta dos dados, classificação, representação e análise deles para chegar a conclusões e tomadas de decisão. A compreensão de todas as habilidades envolvidas em cada uma dessas fases, além de sua interrelação, é fundamental. Acreditamos que a escola deve propiciar a aprendizagem dos alunos sobre pesquisa propondo, de forma simultânea, a vivência de todas as fases da pesquisa, assim como, o aprofundamento em cada uma dessas fases.

Nesse estudo, estamos interessados na fase de representação dos dados, mais

especificamente, representados em tabelas. A representação em tabelas não vem sendo compreendida pela maioria da população, apesar de ser uma forma de compreender a realidade nas qual as informações são tratadas e exibidas de forma organizada para serem gerenciadas e analisadas com o intuito de responder questões de pesquisa e gerar novas questões a serem investigadas.

Gal (1996), Martí, Sedano e La Cerda (2010) e Guimarães e Oliveira (2014) entre outros afirmam que a tabela é uma representação que ajuda a organizar os dados, mas, principalmente, ela permite a análise deles como forma de confrontar sua razoabilidade para realizar tomada de decisão.

De acordo com o Indicador de Alfabetismo Funcional - INAF (2018), apenas 12% da população brasileira apresenta proficiência para compreender e interpretar gráficos e tabelas envolvendo mais de uma variável. Além disso, essa proficiência é fortemente relacionada ao maior nível escolar. No mesmo sentido, diversos estudos relatam que alunos de diferentes escolaridades apresentam dificuldades com a representação em tabelas, quer seja para construir uma quer seja para interpretar informações numa (GIOT e QUITTRE, 2008; DÍAZ-LEVICOY, MORALES e ORTIZ, 2017, GUIMARÃES, EVANGELISTA e OLIVEIRA, 2021).

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017) aponta para a necessidade dos alunos desenvolverem habilidades de fazer julgamentos e tomar decisões adequadas. De forma mais específica, para o 2º ano do Ensino Fundamental, foco desse estudo, o documento aponta a necessidade dos alunos desenvolverem a habilidade de *Coletar, classificar e representar dados em tabelas simples e/ou de dupla entrada com dados referentes a variáveis categóricas*.

No âmbito escolar, as tabelas são usadas em várias disciplinas como ciências, geografia, matemática entre outras. Entretanto, estamos interessadas no ensino aprendizagem de tabelas como objeto de ensino, o qual devem ser ensinados de forma intencional e sistemática.

Pfannkuch e Rubick (2002) ressaltam a necessidade de se realizar

pesquisas sobre como os alunos aprendem a construir e interpretar tabelas de dados estatísticos, uma vez que compreender como construir tabelas é uma habilidade mais sofisticada do que se havia pensado. Da mesma forma, Conti e Carvalho (2011) chamam nossa atenção de que a habilidade de interpretação de informações em tabelas não é adquirida através de uma exposição a elas, visto que é um processo que precisa ser ensinado. Para Martí, Sedano e La Cerda (2010), geralmente, a aprendizagem de tabelas acontece de forma implícita, através do ensino de outros conteúdos escolares, mas não como um objetivo específico em educação. Assim, sua aquisição é considerada imediata e sem um processo particular de aprendizagem.

Entretanto, as tabelas devem ser ensinadas de forma explícita, de tal modo que se faz necessário um processo guiado, tanto na forma de interpretar quanto na maneira de construir. Formar uma opinião sobre os dados expostos em uma tabela envolve, por parte dos alunos, considerar as relações existentes entre os conceitos matemáticos e os conjuntos de dados dessa representação.

A habilidade de construir tabelas não é uma atividade fácil e nem ocorre efetivamente de forma indireta, mas requer ações específicas, que vão muito além de completar informações ausentes dentro de uma estrutura retangular dividida em linhas e colunas. Segundo Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021), a tabela é considerada uma configuração retangular com linhas e colunas, que apresenta dados sistematizados em categorias e sua frequência (absoluta ou relativa), ou seja, os dados são apresentados de forma reduzida perdendo-se informações individualizadas, diferentemente de um banco de dados ou quadro.

Conforme Guimarães e Oliveira (2014) os alunos dos anos iniciais constroem listas e as colocam em um enquadramento. Além disso, conforme Bivar e Selva (2013), os elementos da tabela como título, nome dos descritores e fonte não são registrados. Da mesma forma, Martí, Sedano e La Cerda (2010) afirmam que os alunos apresentam dificuldades em construir tabelas com mais de uma variável, sem saber como registrar o cruzamento entre as variáveis.

Conforme Gabucio, Martí, Enfedaque, Gilabert e Konstantinidou (2010) investigando alunos do 5º ano observaram que esses apresentavam dificuldades em opinar sobre padrões gerais dos dados. Guimarães, Evangelista e Oliveira (2021) também observaram essa dificuldade com alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental desde o 1º ano. Os alunos ao interpretarem dados em tabelas apresentaram dificuldades, principalmente, quando precisavam realizar julgamentos e tomar decisões. Essas habilidades requerem relacionar conhecimentos matemáticos, conhecimentos estatísticos sobre a representação, analisar o contexto e o conhecimento de mundo para atribuir significados aos dados, ou seja, conhecimentos que são base para o letramento estatístico.

Sharma (2013) afirma que pode ser fácil ensinar alunos a extrair informações simples em tabela. Por outro lado, ajudá-los a desenvolver estratégias de questionamento do tipo: como e por que os dados foram coletados para fazer comparações dentro e entre as categorias e pensar sobre o significado dos dados no contexto é uma tarefa difícil. A mesma conclusão foi obtida por Sepúlveda, Díaz-Levicoy e Jara (2018) quando realizaram uma pesquisa com alunos chilenos dos anos iniciais.

Ao interpretar tabelas, diferentes questões podem ser propostas. Em geral os livros didáticos de matemática vêm propondo questões sobre pontos extremos e localização de uma informação específica (EVANGELISTA, GUIMARÃES e OLIVEIRA, 2021). Porém, perguntas que envolvem opinião ou conclusões, que podem ser inferidas a partir dos dados apresentados em tabelas, vêm sendo pouco ensinadas (GIOT e QUITTRES, 2008; NOPE, BERNAL, ALFONSO, 2015; EVANGELISTA, GUIMARÃES e OLIVEIRA, 2021). Além disso, poucos estudos vêm sendo realizados com crianças no início dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre tabelas, conforme Guimarães, Evangelista e Oliveira (2021).

Assim, acreditamos que é necessário um ensino intencional que leve os alunos a

compreender uma representação em tabela. Esse estudo tem como objetivo refletir as aprendizagens de alunos 2º ano do Ensino Fundamental sobre tabelas, depois de vivenciarem uma sequência de atividades que envolvem as habilidades de interpretação e construção de tabelas simples e de dupla entrada.

Método

Para contemplar o objetivo proposto, realizamos uma pesquisa experimental com todos os alunos de 3 (três) turmas do 2º ano do Ensino Fundamental de diferentes escolas públicas da Região Metropolitana do Recife-PE¹. Duas turmas constituíram o grupo experimental (35 alunos) e outra turma o grupo controle (20 alunos). Todos os alunos responderam ao pré e pós-teste.

O pré-teste teve como foco levantar conhecimentos prévios dos alunos sobre tabelas em atividades de interpretar e construir e, posteriormente, compará-los com os resultados obtidos no pós-teste.

Os alunos das turmas do grupo experimental vivenciaram uma sequência de atividades, realizadas em dois dias, a qual teve como objetivo promover a aprendizagem de alunos, levando-os a refletir sobre a importância da tabela e sua funcionalidade na representação e comunicação de dados significativos da vida sociocultural. Os alunos do grupo controle continuaram com as aulas normais com seus professores. Todo o processo durou aproximadamente um mês.

Finalmente, o pós-teste teve como foco analisar se a sequência de atividades, envolvendo tabelas, desenvolvida com os alunos, propiciou aprendizagem.

Os testes (pré e pós) eram compostos por 6 (seis) questões envolvendo tabelas simples e de dupla entrada, sendo que as 4 primeiras exploram interpretação de dados nominais e numéricos e as 2 últimas trabalhavam a habilidade de construir tabela a partir de suportes distintos (dados brutos e banco de dados). As questões do pré-teste

¹ Este estudo faz parte da tese de doutorado de Betânia Evangelista intitulada “Ensino e aprendizagem de tabelas nos anos iniciais do ensino fundamental” defendida na Pós-

graduação em Educação Matemática e Tecnológica da UFPE em 2021.

(Figuras 1 a 6) e pós-teste eram equivalentes².

Figura 1 - Questão 1 do Pré-teste - Interpretar tabela simples com variável qualitativa nominal

Foi realizada no Brasil em 2015 uma pesquisa sobre tipos de livros lidos por crianças entre 5 e 10 anos de idade. Na tabela abaixo está apresentada a quantidade de leitores por tipo de livro.

Tipos de livros lidos por crianças entre 5 e 10 anos de idade em 2015

Tipo de livros	Quantidade de leitores
Contos	114
Poesias	43
Gibi	89
Viagem e esporte	9
Artes	49

Fonte: <http://prolivro.org.br/home>

a) Quantos leitores leram livros gibi? (*Célula de frequência*)
 b) A diretora de uma escola com crianças da mesma idade quer comprar livros. A partir da tabela acima que tipo de livro essa diretora deve comprar? Por quê? (*Tomada de decisão*)
 c) A partir da tabela, posso dizer que poesia é o tipo de livro mais lido por essas crianças? Por quê? (*Análise de conclusão incorreta*)

Figura 2 - Questão 2 do Pré-teste - Interpretar tabela simples com variável quantitativa discreta

A tabela abaixo apresenta um levantamento realizado pelo governo sobre o número de vítimas de ataques de tubarões nas praias pernambucanas. Observe a quantidade de vítimas a cada período de 5 anos.

Número de vítimas de ataques de tubarões nas praias pernambucanas entre os anos de 1992 a 2016

PERÍODOS	NÚMERO DE VÍTIMAS
De 1992 a 1996	22
De 1997 a 2001	10
De 2002 a 2006	18
De 2007 a 2011	5
De 2012 a 2016	7

Fonte: <http://portaline10.udl.com.br/analidades/gestao/2016/04/15/ataque-de-tubao-em-piedade-e-o-04-registado-em-pernambuco-339413.php>

a) Quantas vítimas de ataques de tubarões foram registradas entre 2012 a 2016? (*Célula de frequência*)
 b) A partir da tabela, qual informação o governo de Pernambuco pode usar em uma propaganda para promover o turismo nas praias? Por quê? (*Tomada de decisão*)
 c) De acordo com a tabela posso dizer que nos três primeiros períodos o número de vítimas atacadas foi maior? Por quê? (*Análise de conclusão correta*)

Fonte: Evangelista (2021)

Figura 3 - Questão 3 do Pré-teste - Interpretar tabela de dupla entrada com variáveis qualitativas nominais

A tabela abaixo mostra a quantidade de cartões amarelos e vermelhos recebidos por algumas seleções na fase de grupo, em cinco edições de copas do mundo de futebol FIFA (1998, 2002, 2006, 2010, 2014).

Quantidade de cartões recebidos pelas seleções na fase de grupo (fase inicial) em cinco edições de copas do mundo de futebol FIFA

SELEÇÃO	TIPO DE CARTÃO	
	AMARELO	VERMELHO
França	28	1
Brasil	20	1
Espanha	18	0
Alemanha	30	2
Itália	27	2

Fonte: Dados disponíveis em <http://www.fifa.com/>

a) Quantos cartões vermelhos a seleção do Brasil recebeu? (*Célula de frequência*)
 b) De acordo com a tabela, qual dessas seleções tem mais chances de ganhar um prêmio no futuro? Por quê? (*Tomada de decisão*)
 c) A partir da tabela, é possível afirmar que os jogadores da seleção da Alemanha são os que menos obedecem às regras? Por quê? (*Análise de conclusão incorreta*)

Figura 4 - Questão 4 do Pré-teste - Interpretar tabela de dupla entrada com variáveis quantitativas contínuas

A tabela abaixo mostra um levantamento sobre as faixas de preços de brinquedos lançados nos anos de 2016 e 2017.

Faixas de preço de brinquedos lançados em 2016 e 2017

FAIXA DE PREÇO DOS BRINQUEDOS	PERCENTUAL DE BRINQUEDOS LANÇADOS POR ANO	
	2016	2017
Até 15 reais	6	7
De 16 a 25 reais	10	11
De 26 a 39 reais	21	19
De 40 a 60 reais	27	26

Fonte: <http://www.abrinq.com.br>

a) Qual o percentual de brinquedos lançados em 2017 com o valor entre 40 a 60 reais? (*Célula de frequência*)
 b) As fábricas de brinquedo querem aumentar a quantidade de lançamentos de novos produtos. A partir da tabela qual a faixa de preço que os fabricantes devem focar? Por quê? (*Tomada de decisão*)
 c) De acordo com os dados da tabela podemos dizer que foram lançados mais brinquedos na faixa de preço entre 26 a 39 reais com o passar dos anos? Por quê? (*Análise de conclusão correta*)

Fonte: Evangelista (2021)

² Nos exemplos encontram-se algumas das questões do pós-teste.

Figura 5: Questão 5 do Pré-teste - Construir tabela simples a partir de dados brutos

Essas figurinhas podem ser classificadas de diferentes formas. Classifique as mesmas em dois grupos, cole no papel colocando o nome de cada grupo em função do critério que você utilizou. Depois construa uma tabela apresentando essas informações.

Fonte: Evangelista (2021)

A sequência de atividades foi realizada em cada uma das turmas experimentais de forma semelhante. Buscamos durante ela promover a aprendizagem dos alunos sobre a representação de tabela, por meio de situações semelhantes à dos testes, envolvendo a análise de informações

Figura 6: Questão 6 do Pré-teste - Construir tabela de dupla entrada a partir de dados representados em um banco de dados

6 - Nesse banco de dados, temos atletas brasileiros que receberam medalhas de ouro, prata e bronze na olimpíada de 2016 no Rio de Janeiro. Construa uma tabela sistematizando essas informações.

Nome dos atletas					
Rafaela Silva	X			X	
Diego Hypolito		X			X
Pollana Okimoto			X	X	
Isaquias Queiroz		X			X
Arthur Zanetti		X			X
Thiago Silva	X				X
Arthur Mariano			X		X
Rafael Silva			X		X
Robson Donato	X				X
Felipe Wu		X			X
Maicon Siqueira			X		X
Mayra Aguar			X	X	

Fonte: <http://olimpiadas.globoesporte.globo.com>

representadas em tabelas, categorização e construção de tabelas. No primeiro dia, as turmas trabalharam com duas atividades de construir tabelas simples a partir de dados brutos e uma de interpretação de tabela de dupla entrada com variável numérica (Figura 7).

Figura 7 – Exemplo de atividades do 1º dia de intervenção

Você conhece esses personagens de gibi? Essas figurinhas de capa de gibi podem ser classificadas de diferentes formas. Classifique as mesmas em dois grupos, cole no papel colocando o nome de cada grupo em função do critério que você utilizou. Depois construa uma tabela apresentando essas informações.

Fonte: Evangelista (2021)

Já no segundo dia, os alunos construíram tabelas de dupla entrada a partir de bancos de dados e realizaram

A tabela abaixo mostra os casos prováveis de dengue em alguns estados da Região Nordeste nos anos de 2017 e 2018, conforme boletim epidemiológico do Ministério da Saúde.

Casos prováveis de dengue em alguns estados do Nordeste em 2017 e 2018

ESTADOS	ANO	
	2017	2018
BAHIA	9.704	9.619
RIO GRANDE DO NORTE	7.337	23.639
PERNAMBUCO	7.783	12.313
SERGIPE	583	243
CEARÁ	39.104	4.304

Fonte: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/janeiro/28/2019-002.pdf>

a) Quantos casos prováveis de dengue foram notificados em 2017 em Pernambuco? (Célula de frequência)
 b) Que estado teve 243 casos de prováveis de dengue? (Célula de categoria)
 c) O Ministério da Saúde pretende promover ações visando eliminar a dengue. A partir dos dados da tabela, que estado dever ter maior atenção? Por quê? (Tomada de decisão)
 d) Olhando para essa tabela, podemos afirmar que com o passar do ano os casos prováveis de dengue no Ceará cresceram? Por quê? (Análise de conclusão incorreta)

interpretação de uma tabela de dupla entrada com variável numérica intervalar (Figura 8).

Figura 8 – Exemplos de atividades do 2º dia de intervenção

Observe o banco de dados abaixo e construa uma tabela com essas informações.

Transporte					Muitas pessoas	Poucas pessoas
Ônibus	X				X	
Canoa		X				X
Balsa			X		X	
Avião				X	X	
Moto	X					X
Trem	X				X	
Helicóptero				X		X
Navio			X		X	
Bicicleta	X					X
Balão				X		X
Asa Delta				X		X
Caminhão	X					X

Fonte: <http://meios-de-transporte.info/>

A tabela abaixo mostra o censo populacional da cidade de Olinda por gênero e faixa de idade realizado pelo IBGE em 2010.

Censo populacional da cidade de Olinda por gênero em 2010

FAIXA DE IDADE	GÊNERO (Mil)	
	FEMININO	MASCULINO
0 - 19	57	56
20 - 39	59	57
40 - 59	40	50
60 - 79	15	23

Fonte: ibge.gov.br

a) Quantas pessoas do gênero feminino têm em Olinda com idade entre 20 e 39 anos? (*Célula de frequência*)
b) Que faixa de idade tem 23 mil homens? (*Célula de categoria*)
c) O prefeito de Olinda pretende fazer uma apresentação de rua que atraia a muitas pessoas. A partir dos dados da tabela que faixa de idade de pessoas deve ser priorizada? Por quê? (*Tomada de decisão*)
d) Olhando para essa tabela, podemos afirmar que a população masculina na cidade de Olinda é maior que a feminina? Por quê? (*Análise de conclusão correta*)

Fonte: Evangelista (2021)

Durante a intervenção, uma das pesquisadoras que é também é professora desse nível de ensino, buscou focar os critérios criados para classificar os elementos, a relação existente entre os cruzamentos das variáveis e o tipo de tabela construída para representar os dados. Na interpretação, buscou levar os alunos a identificar os valores das células, mas, principalmente, extrair ideias sobre padrões dos dados que permitiam uma análise das informações e posterior tomada de decisão. As atividades eram resolvidas inicialmente pelos alunos no agrupamento que preferissem e, em seguida, a professora/pesquisadora refletia de forma conjunta as respostas e realizava uma sistematização dos conceitos.

A turma do grupo controle seguiu com o planejamento regular da professora efetiva, realizando conosco apenas o pré-teste e pós-teste no mesmo período das turmas experimentais. Dessa forma, pudemos observar se o tempo ou a prática cotidiana escolar eram suficientes para a aprendizagem.

Resultados

Ambos os testes respondidos por todos os alunos envolviam diferentes situações que exploravam a representação tabela. Para análise dos mesmos consideramos como pontuação máxima 18 pontos, de 0 a 3 pontos para cada questão, considerando cada item explorado nos testes. A Tabela 1 apresenta as médias de acertos obtidos pelo grupo experimental e controle por fase (pré-teste e pós-teste).

Tabela 1 - Média de acerto dos grupos e fase (18 pontos)

Grupo de aluno	Pré-teste	Pós-teste
2º ano grupo experimental	6,20	11,86
2º ano grupo controle	6,10	5,30

Fonte: As autoras

Observa-se inicialmente um baixo desempenho dos alunos dos dois grupos. A partir da análise estatística não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos no pré-teste Test-t [$t(53) = .126$; $p \leq .900$], evidenciando que os grupos apresentaram desempenhos semelhantes antes da realização da sequência.

Já no pós-teste, observamos (Tabela 1) que o grupo que participou da sequência de atividades melhorou de forma significativa o desempenho Test-t [$t(34) = -14.885$; $p < .000$]. Ao contrário, o grupo controle, ou seja, o que não teve intervenção pela pesquisadora, apresentou desempenho semelhante ao obtido no pré-teste. Assim, os resultados apresentados pelo grupo controle nos levam a concluir que os planejamentos realizados por seu respectivo professor, durante o intervalo entre o pré-teste e pós-teste, não foram suficientes para promover uma melhora na aprendizagem sobre tabelas dos seus alunos.

Por outro lado, a sequência de atividades para aprendizagem de tabelas desenvolvida pela pesquisadora auxiliou, significativamente, na aprendizagem dos alunos do grupo experimental. O avanço

apresentado pelos alunos é bastante importante, tendo em vista que realizamos essa sequência com alunos que estudavam em unidades públicas diferentes, em comunidades diferentes e conseguimos promover um aprendizado significativo sobre tabelas em ambas as turmas. Assim, o ensino de forma explícita sobre tabela é fundamental para a aprendizagem como já argumentado por Martí, Sedano e La Cerda (2010) e Conti e Carvalho (2011). Comprovando, assim, nossa hipótese de que a aprendizagem sobre tabelas de forma implícita, ou seja, através da convivência com essa representação para o ensino de outros conteúdos não é suficiente.

Dando continuidade ao nosso objetivo de investigar a pertinência da sequência de atividades para a aprendizagem de tabela, acreditamos ser fundamental analisar o desempenho do grupo experimental buscando observar em que habilidades investigadas por nós a sequência de atividades proposta influenciou o desempenho dos alunos. Dessa forma (Tabela 2), apresentamos as médias de acertos obtidos pelo grupo experimental em cada questão dos testes.

Tabela 2: Média de acerto nas seis questões por fase (3 pontos)

Questões		Pré-teste	Pós-teste
Q1	Interpretar tabela simples com variável qualitativa nominal	1,46	2,29
Q2	Interpretar tabela simples com variável quantitativa discreta	1,29	2,37
Q3	Interpretar tabela de dupla entrada com variáveis qualitativas nominais	0,97	1,83
Q4	Interpretar tabela de dupla entrada com variáveis quantitativas contínuas	1,11	2,00
Q5	Construir tabela simples a partir de dados brutos	1,03	2,11
Q6	Construir tabela de dupla entrada a partir de dados representados em um banco de dados	0,34	1,26

Fonte: As autoras

A partir da Tabela 2, observamos que o grupo experimental apresentou média de acerto melhor em todas as questões do pós-teste, quando comparamos com os resultados obtidos no pré-teste. Dessa forma, podemos concluir que a sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas se mostrou efetiva, visto que o grupo que participou dela conseguiu melhorar tanto o desempenho geral, como também em cada questão/habilidade avaliada por nós. Esse resultado corrobora com a ideia de que as crianças pequenas podem compreender o mundo a partir desse tipo de representação.

Olhando especificamente para as quatro primeiras questões (Tabela 3), podemos observar o desempenho em interpretar tabelas simples/dupla entradas com variáveis qualitativas/quantitativas considerando diferentes tipos de questões: localizar célula de frequência, tomada de decisão, análise de conclusão correta/incorreta.

Tabela 3: Percentual de acerto nos itens das questões de interpretar por fase

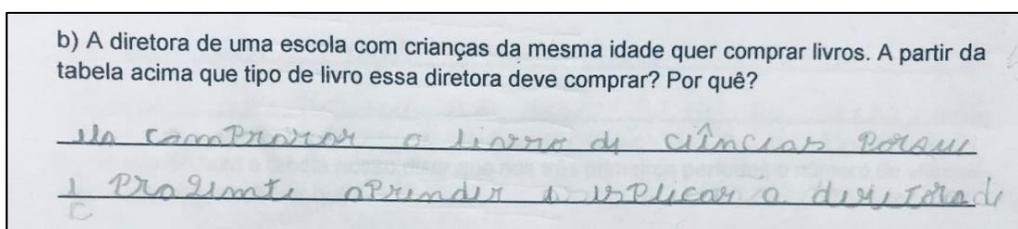
Item	Questão / Fase							
	Questão 1		Questão 2		Questão 3		Questão 4	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Localizar Frequência	91,0	100,0	62,9	100,0	74,3	100,0	71,40	88,6
Tomar decisão	3,0	71,0	25,7	62,9	11,4	51,4	14,3	48,6
Analisar Conclusão	51,0	57,0	40,0	74,3	11,4	31,4	25,7	62,9

Fonte: As autoras

É possível observar que os alunos conseguiram apresentar um bom desempenho no item que envolvia localizar frequência, mesmo antes da sequência de atividades. Esse tipo de questão é muito frequente nas atividades apresentadas em livros didático e possível de ser realizado por crianças desde o 1º ano. Ainda assim, observa-se que houve melhora após a vivência da sequência didática (pós-teste). Dessa forma, podemos afirmar que os alunos investigados conseguiram localizar frequências tanto tabelas simples como de dupla entrada.

Em relação ao item de tomada de decisão com apresentação de justificativa coerente com os dados da tabela, constatamos que no pré-teste foi muito difícil para os alunos responderem adequadamente. Um tipo de resposta encontrada era tomar decisão em função da experiência pessoal (Figura 9). De fato, esse é um tipo de pergunta é difícil para alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, conforme argumentam Guimarães, Evangelista e Oliveira (2021).

Figura 9 - Justifica sua tomada de decisão recorrendo a experiência de vida



[ela comprou o livro de ciências porque e pra gente aprender e explicar a diretora]

Uma das causas para explicar essa dificuldade pode ser o pouco quantitativo de atividades como essa demanda proposto em livros didáticos dos anos iniciais (EVANGELISTA e GUIMARÃES, 2019; EVANGELISTA, GUIMARÃES e OLIVEIRA, 2021). Entretanto, após a sequência de atividades o percentual de acerto dos alunos melhora muito, principalmente quando envolviam interpretação de tabelas simples (questões 1 e 2). Tais resultados evidenciam que a sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas foi fundamental para melhorar do

desempenho dos alunos em tomar decisões a partir dos dados.

Já no pós-teste, muitos alunos conseguiram responder baseando suas justificativas nos dados. Na atividade (Figura 10), quando o aluno é questionado sobre qual cidade um casal de idosos com mais de 100 anos deve escolher para morar, ele decide pela cidade de Garanhuns e usa como justificativa (Figura 11) o fato dessa cidade já ter 34 idosos com mais de 100 anos, conforme é apresentado na tabela.

Figura 10 – Atividade do pós-teste com tomada de decisão

Conforme o censo populacional realizado pelo IBGE em 2010 a população brasileira está vivendo mais. Na tabela abaixo temos a quantidade de pessoas com mais de 100 anos de idade de algumas cidades pernambucanas.

População com mais de 100 anos de idade de algumas cidades pernambucanas

CIDADES	QUANTIDADE DE PESSOAS COM MAIS DE 100 ANOS DE IDADE
Garanhuns	34
Vitória de Santo Antão	30
Camaragibe	26
São Lourenço da Mata	15
Igarassu	22

Fonte: <https://censo2010.ibge.gov.br>

a) Quantos pessoas na cidade de Camaragibe tem mais de 100 anos idade? (*Célula de frequência*)
 b) Um casal de idosos com mais de 100 anos está escolhendo uma cidade para morar. A partir da tabela acima que cidade o casal deveria escolher? Por quê? (*Tomada de decisão*)
 c) A partir da tabela, posso dizer que em São Lourenço da Mata a possibilidade de viver mais de 100 anos é menor? Por quê? (*Análise de conclusão incorreta*)

Fonte: Evangelista (2021)

Figura 11 - Justifica sua tomada de decisão a partir dos dados

b) Um casal de idosos com mais de 100 anos está escolhendo uma cidade para morar. A partir da tabela acima que cidade o casal deveria escolher? Por quê?

Garanhuns
Ela tem 34

[Garanhuns - Ela tem 34]

Ainda em relação a Tabela 3, referente aos itens que requeriam a análise de uma conclusão com justificativa, foi possível constatar que houve um melhor desempenho no pós-teste. Observa-se essa diferença de forma mais discreta para as 1ª e 3ª questões que envolviam interpretar tabelas com variáveis nominais, e de forma mais acentuada para as 2ª e 4ª questões que requeriam interpretação em tabelas com variáveis numéricas. Assim, o tipo de variável foi um fator influenciador do desempenho dos alunos no pós-teste, sendo as variáveis numéricas mais fáceis.

No pré-teste os alunos não justificavam ou, algumas vezes, utilizavam

argumentos pessoais como *porque eu gosto* ou *porque eu quero* ou ainda justificavam baseado em suas experiências pessoais. Após a sequência de atividades os alunos passaram a apresentar justificativas baseadas na análise das relações entre os dados presentes nas tabelas (Figura 12). No exemplo, ao analisar a conclusão apresentada de que “em São Lourenço da Mata a possibilidade de viver mais de 100 anos é maior”, o aluno não concorda e justifica sua análise afirmando que nessa cidade “*não tem muitos idosos*”, respondendo em função dos dados da tabela.

Figura 12 – Análise de conclusão baseada nos dados

c) A partir da tabela, posso dizer que em São Lourenço da Mata a possibilidade de viver mais de 100 anos é maior? Por quê?

não, porque não tem muitos idosos

[Não, porque não tem muitos idosos]

Dessa forma, nossos resultados demonstram que, quando as tabelas são trabalhadas sistematicamente, como ocorreu na sequência de atividades desenvolvidas por nós, os alunos passam a compreender como devem analisar as informações e tomar decisões. Gal (1996) ressalta que quando os alunos são levados a expressar suas opiniões, diante de informações presentes em uma tabela, isso os leva a pensar sobre padrões possíveis de informações representados. Tal habilidade requer dos alunos conhecimentos matemáticos e da representação, bem como exige conhecimento do problema ou de mundo, os quais ajudam a atribuir significado às informações analisadas.

As duas últimas questões requeriam a habilidade de construção de tabelas, sendo que cada construção partiu de suportes diferentes. Na 5ª questão os alunos tiveram que trabalhar com dados brutos, que exigia a criação de um critério para classificar e, em seguida, representar os dados em uma tabela simples. Na 6ª questão os alunos a partir de um banco de dados com duas variáveis precisavam representar os dados em uma tabela de dupla entrada (Tabela 4). Esse tipo de atividade foi proposto por nós uma vez que observamos que há uma indiferenciação entre essas representações, conforme Guimarães e Oliveira (2014), Amorim e Guimarães (2016), Evangelista e Guimarães (2019) e Evangelista, Guimarães e Oliveira (2021).

Tabela 4 - Percentual de acerto ao construir tabelas, por tipo de dados e fase

Fase	Suporte	
	Dados brutos (Q. 5)	Banco de dados (Q. 6)
Pré-teste	34,3	11,3
Pós-teste	70,3	42,0

Fonte: As autoras

Observamos que os alunos apresentaram melhora significativa no pós-teste para ambas as situações, evidenciando a pertinência da sequência de atividades realizadas com eles. A construção de tabela a partir de dados brutos foi mais fácil do que a partir de banco de dados. Para a construção a partir dos dados brutos, os alunos precisavam criar um critério de classificação e construir uma tabela simples. Criar um critério, que inicialmente foi difícil, após a intervenção os alunos apresentaram um bom desempenho (Figura 13). No exemplo está apresentada uma classificação correta, uma vez que respeita a exaustividade e a exclusividade (PIAGET e INHELDER, 1983), na qual o aluno utiliza o critério “usar bola”. Além disso, apresentamos um exemplo de uma tabela simples construída de forma adequada, a partir de uma classificação correta (local onde o esporte é praticado: água ou terra).

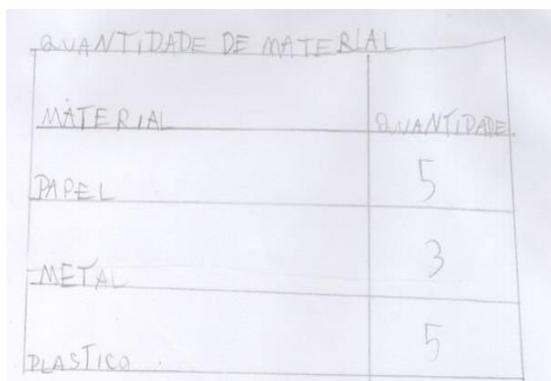
Figura 13 – Classificação correta e tabela simples adequada (Questão 5 – Pós-teste)



Fonte: As autoras

Por outro lado, construir uma tabela, a partir do banco de dados com duas variáveis, implica numa tabela de dupla entrada. No pré-teste foi uma atividade muito difícil para os alunos realizarem, visto que não encontramos nenhuma produção com essa característica. Novamente no pós-teste, constatamos que nenhum aluno do 2º ano conseguiu construir uma tabela de dupla entrada. Entretanto, encontramos muitos alunos construindo tabelas simples, nas quais selecionavam uma das variáveis do enunciado e construía a tabela. Assim, mesmo participando da sequência de atividades para a aprendizagem de tabela de dupla entrada, de forma individual eles não conseguiram realizar adequadamente. Esses dados evidenciam a dificuldade de compreensão desses alunos, o que sugere que para essa faixa de escolaridade é preciso, no mínimo, um maior investimento para levá-los a aprender a construir uma tabela de dupla entrada. Essa dificuldade ocorre em

Figura 14 – Tabela simples construída com apresentação de título e descritores



QUANTIDADE DE MATERIAL	
MATERIAL	QUANTIDADE
PAPEL	5
METAL	3
PLASTICO	5

função da ausência de conhecimento lógico espacial das tabelas de dupla entrada (bidimensional), conforme já relatado por Martí, Sedano e La Cerda (2010).

Mais especificamente observamos diferentes níveis de compreensão do que seja construir uma tabela. Tivemos muitos alunos que fizeram uma tabela com uma variável, mas não colocaram alguns elementos como título e nome do descritor no pré-teste. No pós-teste já encontramos tabelas com uma variável apresentando título e nome do descritor mostrando, assim, que a sequência de atividades contribuiu para que os alunos construíssem tabelas com informações sobre os dados de forma mais completa (Figura 14). Diante a dificuldade de construir uma tabela com duas variáveis, alguns alunos acabaram por registrá-las sem, no entanto, conseguir estabelecer o cruzamento entre elas (Figura 15).

Figura 15 - Tabela simples construída sem título e descritores, com os dados das duas variáveis de forma não relacionadas



PAPEL	5
METAL	3
PLASTICO	5
NAO RECKLAV	4
RECKLAVEL	9

Fonte: As autoras

Esses elementos contextualizadores são imprescindíveis em uma representação em tabela, uma vez que sem eles temos apenas números sem sabermos a que se referem ou onde foram coletados. O título de uma tabela precede a tabela e explica, em poucas palavras, os dados em estudo; se for o caso, indica o tempo e o lugar a que esses se referem. É nesse sentido que Kemp e Kissane (2010) e Martí, Sedano e La Cerda (2010) sugerem que é preciso promover atividades que permitam aos alunos aprender a identificar e analisar os elementos que

compõem uma tabela, como título, eixos, legendas, notas de rodapé e fonte, além de diferenciar linhas e colunas e qual a importância entre o cruzamento entre ambas, entendendo como elas se encaixam na estrutura da tabela. Dessa forma, será possível a todos saber o contexto e os dados representados, levando em conta também o tamanho da amostra, os procedimentos e erros de amostragem.

Após a vivência das atividades muitos alunos deixaram de utilizar outras representações ou tabelas parcialmente

construídas e passaram a produzir tabelas simples, tendo o cuidado de colocar os elementos, o que é um grande progresso, se comparado aos desempenhos apresentados no pré-teste. Tais resultados nos parecem muito importantes, tendo em vista que, com apenas dois encontros de sequência de atividades para a aprendizagem de tabelas, crianças no início da escolarização foram capazes de avançar na compreensão da representação em tabela, quando estimuladas de forma intencional e sistemática.

Conclusões

Esta pesquisa teve como objetivo investigar a aprendizagem de alunos 2º ano do Ensino Fundamental sobre tabelas, após a vivência de uma sequência de atividades que envolvia habilidades de interpretar e construir tabelas simples e de dupla entrada.

Para tal, realizamos um estudo experimental no qual um grupo de alunos do 2º ano do Ensino Fundamental, de duas turmas de escola públicas pernambucanas diferentes, vivenciaram, durante dois dias, aulas referentes a interpretação e construção de tabelas simples e de dupla entrada, envolvendo variáveis nominais e quantitativas. Outra turma também de escola pública de Pernambuco foi o grupo controle, na qual os alunos só realizaram o pré e pós-testes, com o intuito de verificar se a escolaridade cotidiana apresentaria os mesmos resultados das turmas que vivenciaram as nossas aulas. Ao final dessa pesquisa, ao percebermos o avanço das turmas experimentais, realizamos a mesma sequência didática nessa turma controle.

Observamos que inicialmente todos os alunos das três turmas apresentaram desempenho similares no pré-teste. Entretanto, após a vivência da sequência de atividades com diferentes habilidades relacionadas a interpretação e construção de tabelas, o grupo que participou da sequência de atividades melhorou o desempenho de forma significativa, enquanto o grupo controle não evidenciou diferença no desempenho. Assim, os resultados evidenciam que nossas propostas de atividades foram fundamentais para a aprendizagem.

A intervenção de ensino favoreceu a interpretação de tabelas pelos alunos para uma tomada de decisão e análise de conclusões a partir de evidências dos dados e não se suas preferências ou conhecimento de mundo. Esse fato deve ser ressaltado uma vez que mudar a crença sobre determinada situação não é fácil, como vem sendo enfatizado na literatura. Gal (2002) afirma, inclusive, que esse é um dos fatores que precisam ser considerados no ensino de Estatística.

Da mesma forma, após a vivência das atividades propostas, os alunos foram capazes de construir tabelas simples, sistematizando os dados e apresentando os elementos específicos dessa representação como título, descritores e fonte. Enfatizamos que esses alunos não apresentaram dificuldades em classificar os elementos em dois grupos, respeitando os invariantes de exclusividade e exaustividade. Saber classificar é fundamental, porque para construir as tabelas é preciso criar critérios para organizar os dados e, então, representar essas informações em uma representação em tabela, atendendo as suas especificidades.

Entretanto, ressaltamos que construir tabelas de dupla entrada foi uma atividade muito difícil, uma vez que nenhum aluno conseguiu elaborar uma tabela com as duas variáveis, optando, na maioria dos casos, por representar uma das variáveis. Como esses mesmos alunos não apresentaram após a vivência da sequência de atividades, dificuldades em interpretar tabelas de dupla entrada, acreditamos que uma maior aproximação deles com esse tipo de representação poderá contribuir para sua aprendizagem.

Os alunos que participaram da sequência de atividades passaram a refletir sobre a funcionalidade e importância da tabela na comunicação e na análise de informações com dados reais de forma crítica, apresentando argumentos com base nos dados das representações.

Dessa forma esses dados demonstram que crianças dessa escolarização já são capazes de interpretar e construir dados representados em tabelas. Assim, a dificuldade inicial dos alunos não estava na impossibilidade cognitiva, mas na ausência de um ensino intencional e sistematizado.

Desse modo, a sequência de atividades para aprendizagem de tabelas desenvolvida pelas pesquisadoras auxiliou significativamente na aprendizagem dos alunos. Apesar do sucesso da intervenção, ainda existe muito a ser realizado no que se refere à aprendizagem de tabelas por crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A escola tem um papel fundamental nesse processo de ensino e aprendizagem de conceitos estatísticos. Desse modo, as atividades escolares precisam ser elaboradas ou adaptadas para ajudar os alunos a compreender os recursos estatísticos e esses, por sua vez, permitirem o letramento estatístico dos alunos para uma plena cidadania.

Referências

- AMORIM, N. D.; GUIMARÃES, G. L. Estatística nos anos iniciais: o currículo prescrito nos guias do PNLD. In: **Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais do X ENEM. São Paulo, 2016. Disponível em: [http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/7007_3134_ID.pdf]
- BIVAR, D.; SELVA, A. Como as crianças constroem tabelas? In: **3º SIPEMAT – Simpósio Internacional de pesquisa em Educação Matemática**. Anais do 3º SIPEMAT, p. 1-14, Ilhéus, 2013. Disponível em: [<https://proativa.virtual.ufc.br/sipemat2012/pape rs/600/submission/director/600.pdf>]
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Versão Final. Disponível em: [<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>]
- CONTI, K. C.; CARVALHO, D. L. O letramento presente na construção de tabelas por alunos da Educação de Jovens e Adultos. **Boletim de Educação Matemática**. V. 24, nº 20, 637-658, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, Brasil, 2011. Disponível em: [<https://www.redalyc.org/pdf/2912/291222113002.pdf>]
- DÍAZ-LEVICOY, D.; MORALES, R.; ORTIZ, C. V. Construcción de tablas estadísticas por estudiantes chilenos de tercero de Educación Primaria. **Educação & Linguagem**. V. 20 n. 1, 149-166, jan/jun, São Paulo, 2017. Disponível em: [<https://www.metodista.br/revistas/revistas-metodista/index.php/EL/article/view/8689>]
- EVANGELISTA, B.; GUIMARÃES, G. L. Análise de atividades sobre tabelas em livros didáticos brasileiros dos anos iniciais do ensino fundamental. In: **Tercer Congreso International Virtual de Educación Estadística**. Actas del Tercer Congreso International Virtual de Educación Estadística, p. 1-9, 2019. Disponível em: [<https://www.ugr.es/~fqm126/civeest/evangelista.pdf>]
- EVANGELISTA, B.; GUIMARÃES, G.; OLIVEIRA, I. Propostas de atividades com tabelas em livros didáticos de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental do Brasil e do Quebec. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática – JIEEM**. V.14, nº 1, p.14-25, Londrina, 2021. [<https://revista.pgskroton.com/index.php/jieem/article/view/8257>]
- GABUCIO, F.; MARTÍ, E.; ENFEDAQUE, J.; GILABERT, S.; KONSTANTINIDOU, A. Níveis de comprensión de las tablas em alunos de primária y secundaria. **Cultura y Educación**. V. 22, nº 2, p.183-187, 2010.
- GAL, I. Assessing students' interpretations of data: conceptual and pragmatic issues. In: Phillips, Brian (Ed.), **Papers on Statistical Education presented at ICME-8** (International Congress on Mathematics Education-8) Seville, Spain, July 14-21, 1996. Disponível em: [<https://iase-web.org/documents/papers/icme8/Gal.pdf?1402524931>]
- _____. Adults Statistical Literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v.70, n.1, p. 1-25, 2002. Disponível em: [<https://iase-web.org/documents/intstatreview/02.Gal.pdf>]
- GIOT, B.; QUITTRE, V. Les tableaux à double entrée dans les écrits scientifiques des jeunes élèves. **Cahiers des Sciences de l'Éducation – Université de Liège (aSPe)**, Liège 2008. Disponível em: [https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/13232/1/GIOT_QUITTRE_CAH27-28_2008_103.pdf]
- GUIMARÃES, G. L.; EVANGELISTA, B.; OLIVEIRA, I. What students in the first grades of elementary school know about tables. **Statístics Education Research Journal – SERJ**, 2021 (no prelo).
- GUIMARÃES, G. L.; OLIVEIRA, I. Construção e interpretação de gráficos e tabelas. In: BRASIL. **Pacto Nacional pela Alfabetização**

na **Idade Certa**. Caderno 7 (Educação Estatística). Brasília: Ministério da Educação, p.21-38, 2014. Disponível em: [\[https://wp.ufpel.edu.br/obeducpacto/files/2019/08/Unidade-7-3.pdf\]](https://wp.ufpel.edu.br/obeducpacto/files/2019/08/Unidade-7-3.pdf)

INAF. Encontro nacional reúne instituições que combatem o analfabetismo funcional. **Boletim INAF**, 2018. Disponível em: [\[https://ipm.org.br/relatorios\]](https://ipm.org.br/relatorios)

KEMP, M.; KISSANE, B. A five step framework for interpreting tables and graphs In: their contexts. In: C. Reading (Ed.), Data and context in statistics education: Towards an evidence-based society. **Proceedings of the Eighth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS8)**, Ljubljana, Slovenia. Voorburg, 2010. Disponível em: [\[https://researchrepository.murdoch.edu.au/id/eprint/6240/\]](https://researchrepository.murdoch.edu.au/id/eprint/6240/)

MARTÍ, E.; SEDANIO, E.; LA CERDA, C. Alfabetización gráfica. La apropiación de las tablas como instrumentos cognitivos. **Contextos**, Años IX e X (10), p. 65-78, Río Cuarto, 2010. Disponível em: [\[https://www.unrc.edu.ar/publicar/cde/Contextos_10.pdf\]](https://www.unrc.edu.ar/publicar/cde/Contextos_10.pdf)

NOPE, Á. R.; BERNAL, J. A. N.; ALFONSO, I. Á. El pensamiento crítico en la interpretación de tablas y gráficos estadísticos en el aula. En J. M. Contreras, C. Batanero, J. D. Godino, G.R.

Cañadas, P. Arteaga, E. Molina, M.M. Gea y M.M. López (Eds.), **Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria**, 2. p. 239-248. Granada, 2015.

PFANNKUCH, M.; RUBICK, A. An exploration of students' statistical thinking with given data. **Statistics Education Research Journal**. V.1, nº 2, p. 4-21, 2002. Disponível em: [\[https://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ1\(2\).pdf\]](https://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ1(2).pdf)

PIAGET, J.; INHELDER, B. **Gênese das Estruturas Lógicas Elementares**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983.

PONTE, J. P.; BROCARD, J. & OLIVEIRA, H. **Investigações matemática na sala de aula**. 2ª edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

SEPÚLVEDA, A.; DÍAZ-LEVICOY, D; JARA, D. Evaluación de la comprensión sobre Tablas Estadísticas en estudiantes de Educación Primaria. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 32, n. 62, p. 869-886, dez, 2018.

SHARMA, S. Assessing Students' Understanding of Tables and Graphs: Implications for Teaching and Research. **International Journal of Educational Research and Technology**. V.4, nº 4, p.51-70, December, 2013.

Betânia Evangelista: Doutora em Educação Matemática e Tecnológica. Prefeitura de Olinda - Pernambuco/Brasil. mbevangelista@hotmail.com orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1813-0781>

Gilda Guimarães: Doutora em Psicologia Cognitiva. Universidade Federal de Pernambuco/Brasil. gilda.lguimaraes@gmail.com; orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1813-0781>

Izabella Oliveira: Docteur en éducation. Université Laval - Québec/Canada. Izabella.Oliveira@fse.ulaval.ca ; orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1813-0781>