

TEXTO 2

APRENDIZAGENS NA VIDA E NA ESCOLA: ESTATÍSTICA NOS ANOS INICIAIS

Gilda Guimarães
Universidade Federal de Pernambuco
gilda.lguimaraes@gmail.com

Resumo

Esse artigo tem como objetivo evidenciar que há aprendizagens na vida e na escola referente à compreensão dos conceitos estatísticos de classificação e escala representada em gráfico. Para tal, é apresentado estudos com crianças e adultos com diferentes níveis de escolaridade os quais evidenciam que algumas crianças desde pequenas são capazes de compreender situações que envolvem classificação ou compreensão de escalas, mas que muitas vezes não diferem dos adultos, mostrando que a experiência de vida não é suficiente para a aprendizagem. Por outro lado, outros estudos evidenciam que se a escola propuser um trabalho sistematizado sobre esses conceitos, as crianças são capazes de aprender com facilidade. Assim, fica explícito que a escola tem um papel fundamental na aprendizagem desses conceitos.

Palavras-chave: classificação; escala; gráfico; estatística; escola.

Introdução

Esse artigo tem como objetivo evidenciar que há aprendizagens na vida e na escola referente à compreensão de conceitos estatísticos. Assim, existem conceitos que podemos aprender com nossas experiências de vida, entretanto, outros precisam ser refletidos e sistematizados na escola. Estar no mundo muitas vezes não é suficiente para uma aprendizagem. A escola tem, então, o papel de proporcionar a todos as aprendizagens fundamentais para o efetivo exercício da cidadania. Assim, nesse artigo, apresentarei evidências relacionadas a dois conceitos importantes na aprendizagem de estatística: o conceito de classificação e de escala representada em gráficos.

É fundamental iniciar essa reflexão, argumentando que o ensino de estatística deve ter a pesquisa como seu eixo estruturador, tanto para os alunos, como para professores de todos os níveis de ensino. A pesquisa é uma forma de apropriação de saberes de forma autônoma, permitindo uma prática reflexiva de mundo.

A pesquisa pode abordar diversos campos do saber, contribuindo efetivamente para a uma aprendizagem interdisciplinar. Além disso, ela favorece a interação entre os alunos, desses com as práticas sociais e com a natureza, incentiva a linguagem oral, propicia o contato com representações diversas que resumem informações e favorece a observação e o desenvolvimento do raciocínio.

Pesquisa

Quando falamos de pesquisa, estamos pensando nas diferentes fases da mesma e suas relações, implicando num ciclo investigativo. Silva e Guimarães (2013) apresentam um esquema de ciclo investigativo (Figura 1).

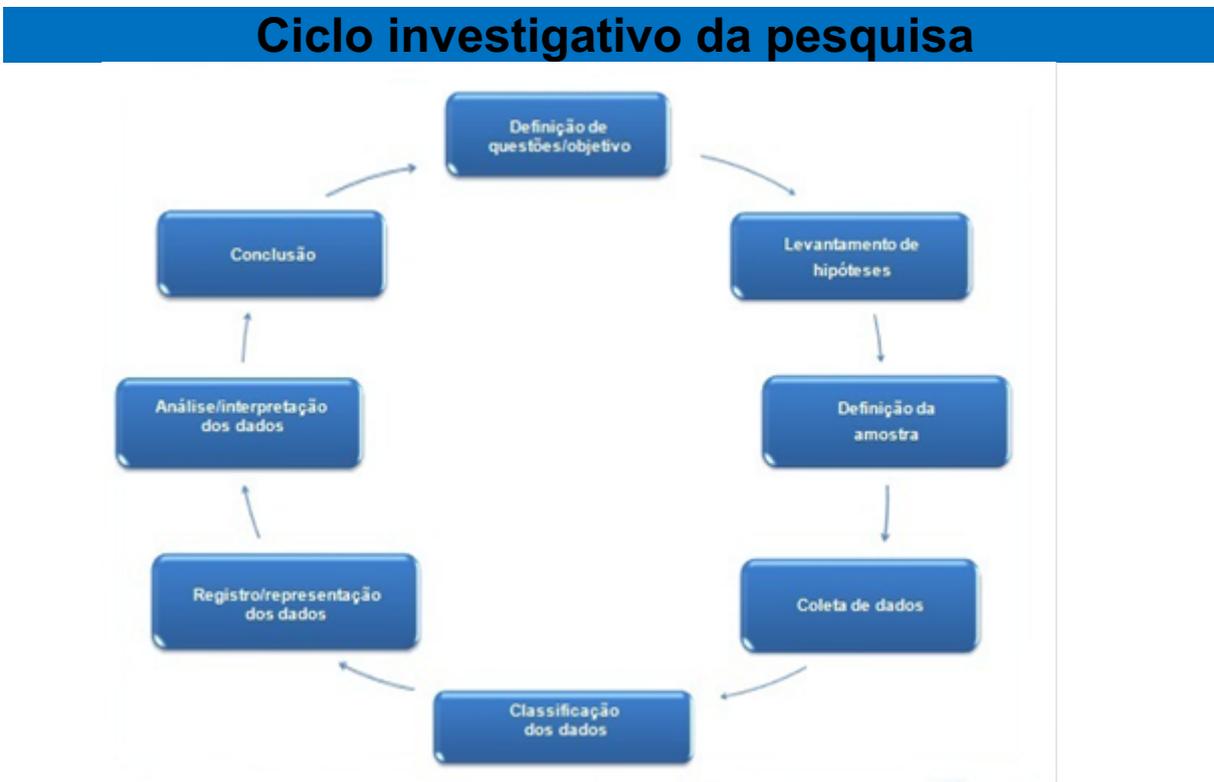


Figura 1 – Ciclo Investigativo proposto por Silva e Guimarães (2013, p.48)

Nesse esquema podemos observar que o ciclo investigativo envolve: elaboração de uma questão/problema, levantamento de hipóteses, definição da amostra/população, elaboração do instrumento e coleta dos dados; classificação dos dados, registro/representação dos dados; análise/interpretação dos dados; conclusões e o levantamento de novas questões, iniciando um novo ciclo. Uma dessas fases refere-se à classificação dos dados. Outra fase é a representação dos dados em gráficos.

Classificar

Classificar é uma atividade humana que sempre existiu. Ao classificar, o sujeito cria critérios em função de seus objetivos. Podemos organizar as roupas em um armário, por exemplo, classificando em função do tipo de peça (calças, blusas, shorts, etc) ou em função do local de uso (casa, passeio, escola...).

Atualmente, diante da valorização da pesquisa, em qualquer nível de ensino, o ato de criar classificações vem sendo bastante enfatizado, visto que em qualquer atividade de investigação é imprescindível a categorização, ou seja, a organização dos dados em grupos para que se possa interpretar os mesmos de forma objetiva.

Para Piaget e Inhelder (1983), classificar pode ser definido como um procedimento que permite atribuir uma categoria a todos os elementos de uma certa coleção, de acordo com o critério determinado. Para que uma classificação seja correta, as categorias devem apresentar exaustividade (todos os elementos precisam ser classificados) e exclusividade (cada elemento só pode estar em um dos grupos), ou seja, as categorias devem ser capazes de exaurir todas as possibilidades e, ao mesmo tempo, serem mutuamente excludentes. Acrescentamos que é fundamental registrar que os critérios de classificação adotados dependem do contexto em que são classificados, do momento histórico e das necessidades do homem. Desta forma, é possível existir tantos sistemas de classificação quantos forem os classificadores.

O grupo de pesquisa registrado no CNPq da Universidade Federal de Pernambuco – Gref (Grupo de Estudo em Educação Estatística no Ensino Fundamental) vem pesquisado há alguns anos sobre a compreensão de crianças e adultos sobre o que sabem sobre classificar. Refletiremos aqui a partir dessas pesquisas.

Estudos sobre classificação

Guimarães, Gitirana e Roazzi (2001) investigaram alunos do 4º ano do Ensino Fundamental os quais criavam categorias para classificar um grupo de animais organizando em um banco de dados. Os autores observaram que 36% dos alunos conseguiram criar um critério adequado, demonstrando que sabiam classificar. Entretanto, a maioria dos alunos (64%) não realizou uma classificação correta. Foram observados vários tipos de estratégias utilizadas na tentativa de classificar. As mais comuns foram atribuir uma propriedade a cada elemento (borboleta tem asa, leão tem juba, coelho pula, ...) ou utilizar dois ou mais critérios em uma mesma tentativa de classificar como, por exemplo, utilizar o descritor “mora” e criar classes como “selva” e “voa”, implicando em classificar de forma alternada local de moradia do animal “selva” e meio de locomoção “voa” ou, ainda, descrever propriedades distintas, o que impossibilitava definir um descritor.

Em outro estudo com alunos do 3º e 5º ano do Ensino Fundamental, Leite, Cabral, Guimarães e Luz (2013) investigaram o conhecimento dos alunos em criar categorias para classificar, mas desta vez utilizando figurinhas recortadas. Foi observado novamente que alguns alunos de ambos os anos conseguiram classificar adequadamente, mas a maioria apresentou dificuldades. Assim, podemos afirmar que crianças dos anos iniciais são capazes de criar critérios de classificação, apesar da dificuldade da maioria.

Porém, Leite et al (2013) resolveram realizar com esses alunos uma sequência de atividades de ensino que propiciasse a aprendizagem em classificar a toda turma. Acreditando que o uso de tabela pudesse ajudar os alunos a compreender melhor uma classificação, resolveram propor numa turma que os alunos classificassem livremente e na outra turma os alunos eram estimulados a classificar utilizando uma tabela. Após a classificação, a professora refletia conjuntamente com os alunos as diferentes respostas. Esse procedimento foi igual nas duas turmas. Entretanto, não foi isso que foi observado, pois a turma que utilizou a tabela apresentou mais dificuldades uma vez que não conheciam as especificidades da tabela. Porém, nas duas turmas, as reflexões realizadas durante as aulas permitiram uma melhora significativa na compreensão sobre classificar, evidenciando a possibilidade de uma rápida aprendizagem pelas crianças.

Barreto e Guimarães (2015) realizaram um estudo com crianças ainda menores, alunos da Educação Infantil (5 anos) e também observaram que desde pequenas algumas crianças já são capazes de classificar. Entretanto, elas ressaltam que existem diferentes habilidades envolvidas em atividades de classificação e que as crianças apresentam desempenhos bem diferenciados entre elas: a) a partir de um critério dado (Figura 2); b) identificar critério de classificação (Figura 3); c) criar critério de classificação (Figura 4). Dessa forma, evidenciam a possibilidade de crianças bem pequenas saberem classificar, mas dependendo da situação o desempenho é diferente.



Figura 2



Figura 3



Figura 4

Cabral (2016) resolveu, então, realizar um estudo com alunos de 4º ano do Ensino Fundamental tendo como objetivo investigar a aprendizagem sobre classificação a partir de duas sequências de atividades de ensino realizadas em salas de aulas. Duas turmas participaram de uma sequência de atividades que envolvia a compreensão do descritor/critério e outras duas turmas participaram de uma sequência de atividades que envolvia a reflexão sobre elemento, classe e descritor/critério. A autora observou que os alunos que inicialmente apresentavam um fraco desempenho, após a vivência das sequências de atividades foram observados avanços bastante significativos na aprendizagem. Dessa forma, fica evidenciado que alguns alunos podem ser capazes de criar critérios de classificação, mas que se a turma for levada a uma aprendizagem sistemática sobre classificar, há uma grande aprendizagem. Essa pesquisa deixa claro para nós educadores que a escola tem um papel importante para a aprendizagem de criar critérios de classificação.

Se os alunos desde pequenos são capazes de criar critérios de classificação, espera-se que adultos saibam classificar.

Buscando investigar se de fato os adultos sabem classificar, Guimarães e Oliveira (2014) investigaram graduandos de Pedagogia, futuros professores, de Recife/Brasil, Quebec/Canadá e Burgos/Espanha criando critérios de classificação. Como nos estudos anteriores, entregaram um grupo de 9 (nove) figuras de desenho animado que deviam ser classificadas. As autoras constataram que 22% desses alunos adultos realizaram uma classificação inadequada.

Assim, o fato de terem uma história de vida bem mais longa do que as crianças, continuam classificando de forma inadequada. A Figura 5 apresenta uma dessas classificações, na qual não existe um critério e sim grupo de elementos agrupados por uma propriedade.

Aquáticos	Preguiçosos	Bemijos
BOB Nemo ARIEL	BARB GARFIELD	PIU-PIU SUPER-HOMEM SHEREX MICKEY

Figura 5 – exemplo de classificação de um adulto inadequada

Nessa mesma perspectiva, Luz, Guimarães e Ruesga (2012) investigaram crianças e professores dos anos iniciais de escolarização criando critérios de classificação. Novamente foi observado que crianças e, principalmente adultos, professoras em exercício dos anos

iniciais, não sabiam classificar. Os resultados mostraram que a maioria dos participantes apresentou um desempenho fraco, uma vez que apenas 33% dos alunos e 44% das professoras classificaram adequadamente.

Essas pesquisas evidenciam que algumas crianças desde a Educação infantil já sabem classificar, mas que alguns adultos ainda não sabem. Dessa forma, a experiência de vida não é suficiente para aprender a classificar. Por outro lado, quando realizado um ensino sistemático sobre classificações, alunos desde os anos iniciais são capazes de aprender e com poucos encontros (dois ou três dias com aproximadamente 2 horas de reflexões).

Escalas representadas em gráficos

Uma das maiores dificuldades de compreensão de representações em gráficos tem sido atribuída a escala. Além da dificuldade de compreensão dos sujeitos sobre uma escala apresentada no gráfico, muitas vezes elas são construídas para fornecer imagens distorcidas sobre uma determinada informação.

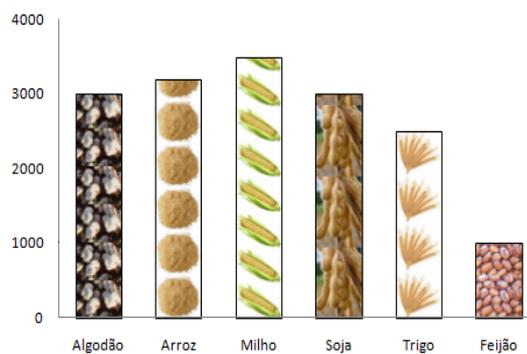
Cavalcanti, Natrielli e Guimarães (2010), ao analisarem os gráficos veiculados na mídia impressa, considerando três tipos de suportes (um jornal diário, uma revista semanal e uma revista mensal), constataram que 39% desses gráficos apresentavam escalas com proporcionalidades inadequadas, as quais poderiam levar os leitores a compreensões equivocadas da real informação que deveria ser apresentada em tais matérias e que apenas 6% apresentavam escala explícita.

O conceito de escala pode ser utilizado em diferentes áreas de conhecimento, como Geografia, Matemática, Cartografia, Engenharia, entre outras. De forma intencional ou não, lidamos constantemente com a noção de escala em nosso dia-a-dia mediante a leitura de mapas, gráficos, planta de imóvel, instrumentos de medições e outros. A escala gráfica pode ser definida como sendo uma representação gráfica de várias distâncias sobre uma linha reta graduada. Pode ser representada por um segmento reto dividido em submúltiplos da unidade escolhida, graduada da esquerda para a direita e de baixo para cima, podendo ser unitária (de 1 em 1) ou não unitária (2 em 2; 5 em 5; 10 em 10; e outros). Guimarães (2002) argumenta que a leitura de uma escala não é uma tarefa simples, principalmente quando os valores não estão explícitos.

Estudos sobre escalas representadas em gráficos

Cavalcanti (2010) investigou 152 alunos de escolas públicas dos anos iniciais de escolarização interpretando escalas. Ela percebeu que os alunos conseguiam dar respostas corretas quando o valor estava explícito na escala, mas apresentavam muitas dificuldades quando estavam implícitos. Um exemplo desse tipo de questão pode ser visto na Figura 6. Na questão ‘a’ os alunos tiveram muita dificuldade, pois o valor deveria ser aproximadamente 2500 toneladas. Entretanto as respostas eram: 2000 ou 3000; 2000 e meio; 2005. Já na questão ‘b’ a maioria dos alunos acerta.

Quantidade de toneladas de grãos produzidos no Brasil no ano de 2004



a) Qual a quantidade de trigo produzida no Brasil? _____
(Localizar frequência a partir da categoria de valor **implícito** na escala)

b) Qual a quantidade de feijão produzido no Brasil? _____
(Localizar frequência a partir da categoria de valor **explícito** na escala)

Figura 6 – Atividades envolvendo valor explícito ou implícito

Fonte: Cavalcanti (2010, p.40)

Da mesma forma, construir escalas não tem sido uma tarefa fácil para as crianças. Na Figura 7, está apresentado um exemplo de um aluno tentando representar as quantidades 31 e 23. Observem que o aluno pinta um quadradinho para cada unidade, deixando o gráfico sem sentido.

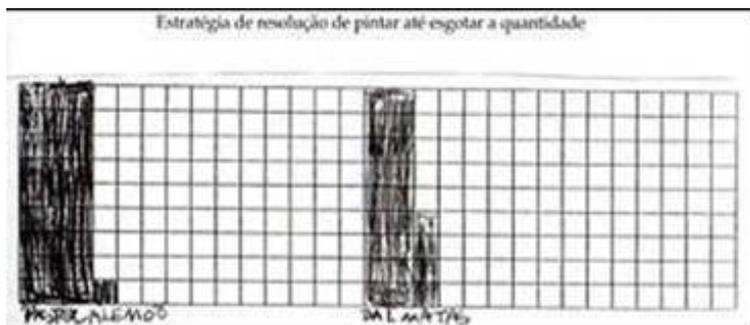


Figura 7: Exemplo de resposta de aluno que não compreende a função das barras
Fonte: Guimarães (2002)

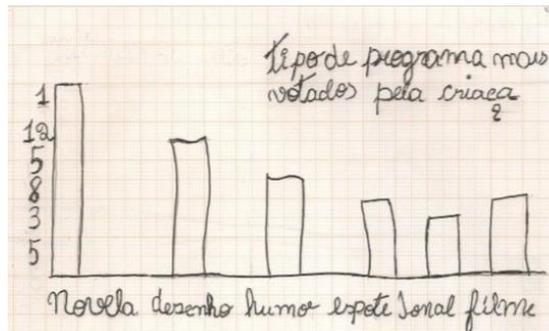
Evangelista (2014) investigando crianças do 5º ano do Ensino Fundamental também encontrou crianças apresentando dificuldades em criar uma escala. Na Figura 8 está apresentado um exemplo de uma criança que constrói uma barra para cada valor na ordem do enunciado, mas não apresenta preocupação com a proporcionalidade entre grandeza dos valores e sua relação com o tamanho da barra. Assim, é possível que a barra que representa 60 seja menor que a barra que representa 15.



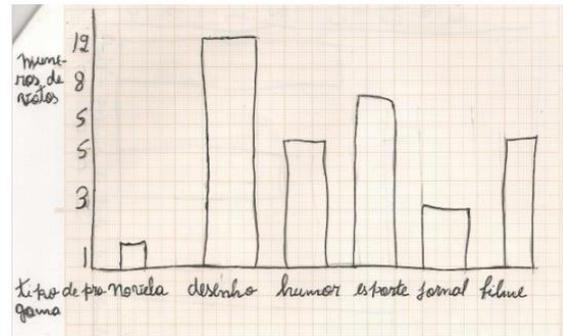
Figura 8: Exemplo de resposta de aluno que não relaciona grandeza e tamanho da barra
Fonte: Evangelista (2014)

Da mesma forma, Silva (2012) evidencia dificuldades de alunos do 4º ano ao construir gráficos.

Aluno A



Aluno B



Fonte: Silva (2012)

Até aqui fica posta a dificuldade das crianças em representar adequadamente os valores de uma escala em um gráfico.

Evangelista (2015) realizou um processo de ensino sobre escalas em salas de aula com 69 alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, utilizando atividades propostas nos livros didáticos considerando três tipos de situação: medidas de comprimento/eixo grandezas e medidas; reta numérica/eixo números e operações e mapas/eixo de espaço e forma. Cada turma participou de atividades de um tipo. A autora observou que após a realização da intervenção de ensino todos os grupos apresentaram desempenho significativamente superior, evidenciando que a intervenção contribuiu efetivamente na aprendizagem sobre escalas representadas em gráficos, independente do tipo de situação apresentada na intervenção de ensino de cada grupo.

Tais resultados nos parecem muito importantes, uma vez que expressam a facilidade que as crianças apresentam em aprender sobre escalas quando são estimuladas de forma sistemática. Com apenas duas sessões de intervenção, duas aulas de aproximadamente 2 horas, todas as turmas apresentaram um desempenho significativamente superior, com relação ao que tinham anteriormente.

Novamente nos perguntamos: Se alguns alunos desde pequenos são capazes de compreender escalas representadas em gráficos, espera-se que adultos compreendam as mesmas.

Lima (2010) investigando a compreensão de escalas representadas em gráficos de alunos de turmas de EJA também aponta para dificuldades dos mesmos em adequar a escala em função da grandeza a ser representada. A Figura 9 apresenta um exemplo de um aluno

adulto que cursava os anos finais do Ensino Fundamental. O aluno coloca uma escala com os valores na ordem crescente, mas sem proporcionalidade entre os intervalos.

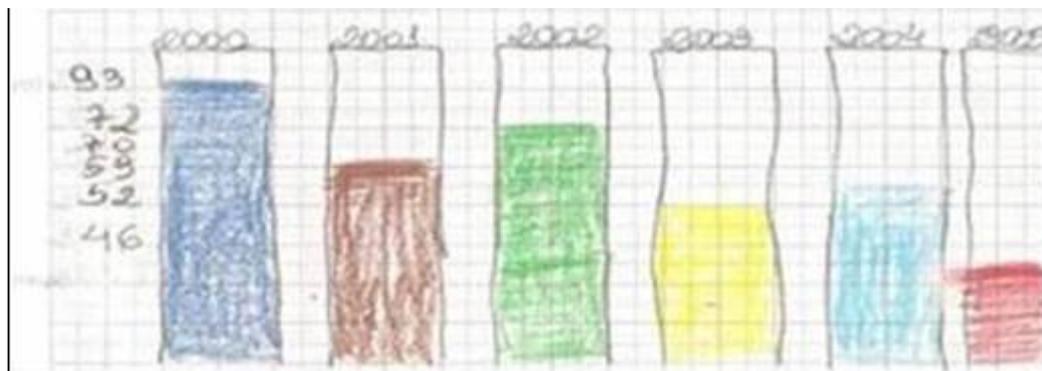


Figura 9: Atividade de construção de gráfico com erro na escala de turma de EJA

Fonte: Lima (2010, p. 122)

Cavalcanti (2010) realizou um estudo comparando o conhecimento sobre escalas de crianças e adultos com mesmo nível de escolaridade, mas com idades bem diferenciadas. Participaram da pesquisa 152 alunos de escolas públicas da Região Metropolitana do Recife, sendo os mesmos do 3º e 5º ano do Ensino Fundamental e Módulos I-II e III da Educação de Jovens e Adultos. Ficou evidenciado novamente que a experiência de vida, de modo geral, pode não ajudar a compreensão de escalas, uma vez que alunos dos anos iniciais apresentaram desempenho superior aos adultos de mesma escolaridade. Dessa forma, a escola precisa trabalhar de forma sistemática a compreensão da grandeza comprimento e escala, discutindo as unidades de medida e suas subunidades e associando ao trabalho com escalas apresentadas em gráficos.

Kennedy (2011) investigando professores Licenciados em Pedagogia e em Matemática solicitou que construíssem um gráfico a partir de dados apresentados em uma tabela. A Figura 10 apresenta exemplos, nos quais os professores utilizam a mesma estratégia dos alunos dos anos iniciais, colocando os valores em ordem crescente, mas sem proporcionalidade na escala.

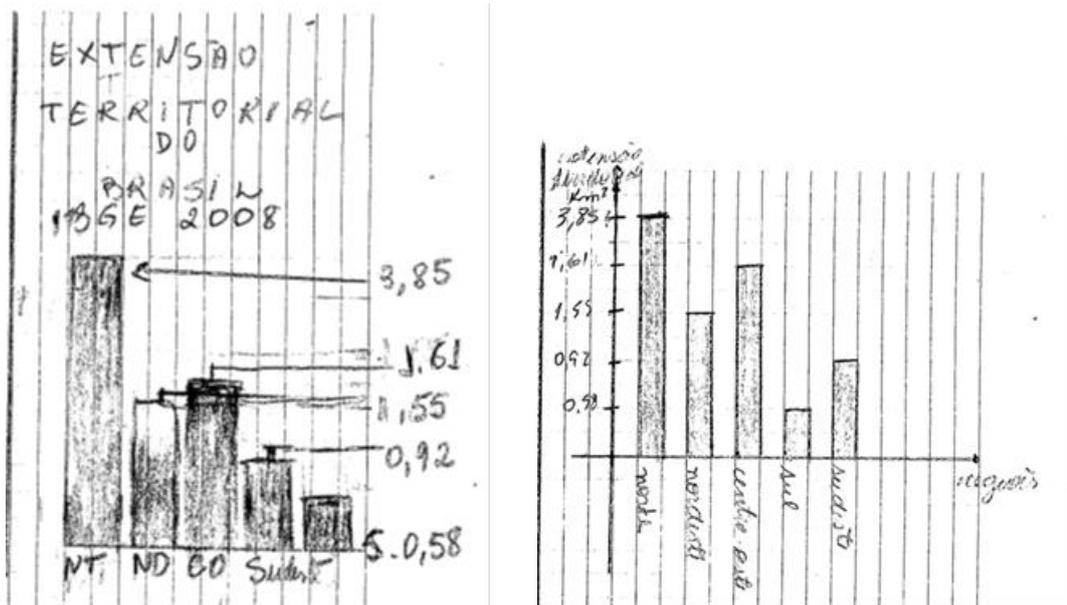


Figura 10: Atividade de construção de gráfico com erro na escala de professores de matemática

Fonte: Kennedy (2011)

Como podemos observar, apesar da importância das escalas nas representações gráficas, elas se constituem como um marcador de dificuldades enfrentadas por alunos de diferentes níveis de ensino e professores, tanto em atividades que requerem a habilidade de construção, quando nas que solicitam a interpretação.

Dessa forma, a experiência de vida não foi suficiente para a compreensão dessa representação uma vez que os alunos de EJA, adultos com experiência de vida, apresentaram resultados iguais aos dos alunos do ensino regular. Também é importante ressaltar que a maioria dos professores não tiveram na sua formação superior reflexões sobre o ensino de Estatística.

Assim, acreditamos ser fundamental que a escola proponha um trabalho com representações gráficas considerando os diferentes tipos de gráficos e as diferentes unidades escalares para que, de fato, possamos formar cidadãos capazes de serem críticos frente às diversas situações que são defrontados cotidianamente.

O livro didático que é um importante instrumento para que os professores planejem as suas atividades de ensino vem apresentando atividades relacionadas à compreensão de escalas em todos os eixos matemáticos, como afirmam Evangelista e Guimarães (2013). Entretanto, a relação entre essas atividades não é explorada e, em geral, é explorada o preenchimento de informações e não a criação de uma escala a partir dos dados que devem ser analisados. Se o professor tiver como objetivo levar seus alunos a compreenderem as escalas representadas em

gráficos, é possível promover a aprendizagem dos alunos através de diferentes contextos, os quais vêm sendo trabalhados em livros didáticos de forma sistemática e reflexiva.

Assim, fica explícito que a escola tem um papel fundamental na aprendizagem desses conceitos.

Referências

BARRETO, M.; GUIMARÃES, G. **A compreensão de crianças da educação infantil sobre classificação**. Trabalho de conclusão de curso de Pedagogia, Universidade Federal de Pernambuco, 2015.

CABRAL, P. **A classificação nos anos iniciais do ensino fundamental**. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica - Universidade Federal de Pernambuco. CE, 2016.

CAVALCANTI, M. R. G. **Como adultos e crianças compreendem a escala representada em gráficos**. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica - Universidade Federal de Pernambuco. CE, 2010.

CAVALCANTI, M. R. G.; NATRIELLI, K. R. B.; GUIMARÃES, G. L. Gráficos na Mídia Impressa. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 23, nº 36, p. 733 a 751, agosto 2010.

EVANGELISTA, B.; GUIMARÃES, G. Escalas representadas em gráficos: um estudo de intervenção com alunos do 5º ano. **Revista Portuguesa de Educação**, v.28, 2015. p.117 – 138

EVANGELISTA, B. **Aprendendo a representar escalas em gráficos: um estudo de intervenção**. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica - Universidade Federal de Pernambuco. CE, Recife, 2014.

EVANGELISTA, B; GUIMARÃES, G. Análise de atividade de livros didáticos de matemática do 4º e 5º ano que exploram o conceito de escala. In: VII Congresso Iberoamericano de Educación Matemática – CIBEM. **Anais...** Montevideo, 2013.

GUIMARÃES, G. **Interpretando e Construindo Gráficos de Barras**. Tese (Doutorado em Psicologia Cognitiva). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2002.

GUIMARÃES, G.; GITIRANA, V.; ROAZZI, A. Interpretando e construindo gráficos. **Anais da 24ª Reunião da ANPED**, Caxambu/Brasil, 2001.

GUIMARÃES, G.; OLIVEIRA, I. Does future teachers of primary school know how to classify? 38th Psychology of Mathematics Education (PME 38), **Proceeding...** Vancouver, Canada from July 15 to July 20, 2014.

KENNEDY, J. **Construção de gráficos de barras por professores Pedagogos e Licenciados em Matemática**. (trabalho desenvolvido em 2011) não publicado.

LEITE, M.; CABRAL, P.; GUIMARÃES, G.; LUZ, P. **O Ensino de Classificação e o Uso de Tabelas**. Caderno de Trabalhos de Conclusão de Curso de Pedagogia. Recife, UFPE, 2013.

LIMA, I. B. **Investigando o desempenho de jovens e adultos na construção e interpretação de gráficos**. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica - Universidade Federal de Pernambuco. CE, Recife, 2010.

LUZ, P.; GUIMARÃES, G.; RUESGA, P. O que sabem alunos e professores dos anos iniciais sobre classificar representando em gráficos? In: 3o Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 2012, Fortaleza. **Anais...Fortaleza 2012**. p.1 – 14

PIAGET, J.; INHEILDER, B. **Gênese das Estruturas Lógicas Elementares**. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983.

SILVA, D. B. **Analisando a transformação entre gráficos e tabelas por alunos do 3º e 5º ano do Ensino Fundamental**, Dissertação da Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica – EDUMATEC - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

SILVA, E. M. C. **Como são propostas pesquisas nos livros didáticos de Matemática e Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação da Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica – EDUMATEC - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

SILVA, E. M. C.; GUIMARAES, G. Perspectivas para o ensino da Educação Estatística. In: XI ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática - Educação Matemática: Retrospectivas e Perspectivas, **Anais...**, Curitiba, 2013.