

APRENDIZAGEM DE ALUNOS DO 5º ANO SOBRE ESCALAS REPRESENTADAS EM GRÁFICOS¹

Betânia Evangelista²
mbevangelista@hotmail.com

Gilda Guimarães³
gilda.lguimaraes@gmail.com

Universidade Federal de Pernambuco - Edumatec

Esse estudo buscou investigar a influência de uma intervenção de ensino sobre escalas representadas em gráficos de barras e linhas, com alunos do 5º ano, a partir de três tipos de atividade: medidas de comprimento (MC), reta numérica (RN) e mapas (MP). Para isso, participaram da pesquisa 69 alunos de três escolas públicas da Região Metropolitana do Recife. Foi realizado um pré-teste, uma intervenção de ensino e um pós-teste com cada grupo. Na intervenção buscou-se ressaltar a unidade das escalas e a proporcionalidade necessária à mesma. Os resultados revelaram que no pré-teste os alunos apresentaram um fraco desempenho, demonstrando dificuldades para localizar, interpretar, analisar, comparar e construir valores nas escalas dos gráficos de barras e de linha. Entretanto, após duas sessões de intervenção, foram observados avanços significativos na aprendizagem de todos os grupos. Os alunos passaram a compreender melhor sobre essa representação. Assim, os alunos dos anos iniciais foram levados a refletir sobre o conceito de escalas demonstraram capacidade para aprender, independente do contexto explorado, evidenciando a necessidade/possibilidade de um trabalho sistemático com os mesmos nas escolas.

Palavras chave: Escala. Gráfico. Intervenção de Ensino. Alunos do 5º ano.

O reconhecimento da importância da Estatística em nossa sociedade vem aumentando nos últimos anos. A crescente utilização dos recursos estatísticos se deve principalmente aos avanços tecnológicos apresentados pela sociedade, os quais possibilitam lidarmos com uma grande quantidade de informações.

¹ EVANGELISTA, B.; GUIMARÃES, G. Aprendizagem de alunos do 5º ano sobre escalas representadas em gráficos. Samá e Silva (Orgs) Educação estatística: ações e estratégias pedagógicas no Ensino Básico e Superior. Editora CRV, Curitiba, 2015. p.81-96

² Mestre em Educação Matemática e Tecnológica pela Universidade Federal de Pernambuco. Possui graduação em Pedagogia e especialização em Psicopedagogia pela FUNESO. É professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental, Município de Olinda/PE desde 2007. Participa do Grupo de Estudo em Educação Estatística no Ensino Fundamental – GREF, Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Educação.

³ Doutora em Psicologia Cognitiva pela Universidade Federal de Pernambuco. Possui graduação em Pedagogia pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e mestrado e doutorado em Psicologia Cognitiva pela Universidade Federal de Pernambuco. Realizou pós-doutorado na Universidad de Burgos/Espanha e, posteriormente, na Université Laval/Quebec. É professora da Pós Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco Coordenadora do Grupo de Estudo em Educação Estatística no Ensino Fundamental – GREF.

Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2009) as tecnologias da informação e comunicação (TIC) se constituem como um elemento indispensável no trabalho da Estatística, uma vez que permitem a realização de cálculos e facilitam o uso de uma grande variedade de formas de representações que até então não eram possíveis.

Por outro lado, Monteiro e Ainley (2007) ressaltam que a mídia impressa, nem sempre apresenta informações em gráficos de forma imparcial, podendo enfatizar e/ou disfarçar alguns aspectos da informação.

As escalas representadas nos gráficos, por exemplo, podem 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, 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.

Para que esses erros não passem despercebidos é necessário que os alunos saibam analisar as informações, tornando-se leitores críticos. Além disso, para que o cidadão possa compreender a realidade física e social é preciso que saiba construir e interpretar gráficos. Diante disso, é cada vez mais necessário que os cidadãos tenham um maior conhecimento acerca dos recursos estatísticos, de suas especificidades, para que consigam entender e analisar criticamente as informações mostradas em qualquer tipo de representação gráfica.

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 constitui um componente fundamental para o entendimento dos dados apresentados em uma representação gráfica. Conforme Guimarães (2002), a elaboração de um gráfico exige a compreensão da escala ou da unidade com a qual essa é organizada, uma vez que ela é uma das questões relevantes para entender as informações representadas nas exposições gráficas.

Para Friel, Curcio e Brigh (2001), a escala pode ser considerada um importante componente da estrutura do gráfico. Muitas vezes os estudantes são capazes de desenhar ou ler uma determinada informação na escala, mas têm pouca ideia de como escolher uma escala adequada para um determinado conjunto de dados a serem representados no gráfico.

Apesar da relevância dada ao conceito da escala na leitura e entendimento do gráfico, diversos estudos analisaram a compreensão de alunos e professores, tanto nas atividades que requerem a habilidade de construção quanto nas de interpretação, e apontaram a grande

dificuldade dos mesmos para lidar com essa representação. (GUIMARÃES, 2002; LIMA, 2005; MAGINA, CAZORLA, LEITE E PAGAN, 2009; LIMA, 2010; SILVA, 2012).

Desse modo, compreender o conceito de escala é fundamental para que os alunos possam avaliar de forma crítica as informações mostradas nesse tipo de representação, bem como para que não tenham uma visão equivocada do que está sendo apresentado.

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo investigar a influência de uma intervenção de ensino sobre escalas representadas em gráficos de barras e linhas, com alunos do 5º ano, a partir de três tipos de atividade que exploravam o conceito de escala, sendo elas: medidas de comprimento, reta numérica e mapas.

METODOLOGIA

Essa pesquisa foi realizada em três turmas de 5º ano do Ensino Fundamental de diferentes escolas públicas da Região Metropolitana do Recife, escolhidas por conveniência. Participaram 69 alunos. A coleta de dados ocorreu em três etapas distintas no período normal de aula dos alunos.

A primeira consistiu na aplicação de um pré-teste com 8 questões para diagnóstico do conhecimento dos alunos sobre escalas representadas em gráficos. Na segunda etapa foi realizada uma intervenção de ensino, com dois encontros de aproximadamente duas horas. Cada turma participou de atividades com um tipo de contexto: medida de comprimento (MC), reta numérica (RN) e mapas (MP). Essas envolviam interpretação e construção de escalas. Na terceira etapa foi realizado um pós-teste com 8 questões similares ao do pré-teste para avaliar a possível contribuição da intervenção sobre a aprendizagem de escala. As questões utilizadas nos testes envolviam atividades que requeriam as habilidades de representar, interpretar, localizar, relacionar, comparar e construir valores nas escalas representadas em gráficos de barras e de linha. A seguir apresentamos as questões do pré-teste.

Na primeira e na segunda questão dos testes buscaram observar a habilidade dos alunos em representar adequadamente valores na escala em gráfico de barras (Figura 1) e de linha (Figura 2), tendo os mesmos que respeitar a ordem numérica e a proporcionalidades dos valores representados.

Pré-teste

1 - No gráfico abaixo estão representados os pesos das pessoas que fazem parte da família de Amanda. Na hora de construir a escala que apresenta a massa (kg), alguns valores não foram colocados. Complete, registrando os valores 30, 80 e 50.

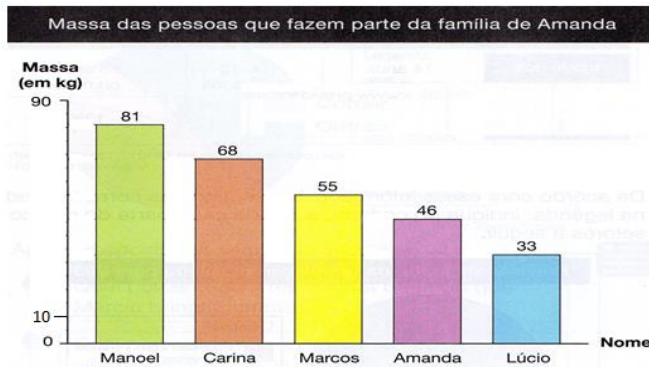


Figura 1: Representar valores na escala em gráfico de barras

Pré-teste

2 - O gráfico abaixo apresenta a venda de CDs no Brasil no período de 2000 a 2005. Na hora de construir a escala que representa a quantidade de CDs vendidos, alguns valores não foram colocados, complete registrando os valores 40 e 60 e 30.

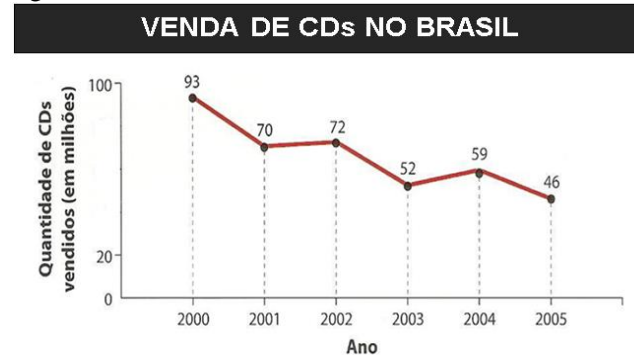


Figura 2: Representar valores na escala em gráfico de linha

A terceira e quarta questão tiveram como objetivo explorar a aptidão dos alunos em localizar valores implícitos na escala do gráfico de barras (Figura 3) e no de linha. (Figura 4).

Pré-teste

3 - As despesas mensais de uma família no ano de 2011 estão representadas no gráfico abaixo. Observe a escala do gráfico e escreva os valores que estão faltando nas barras.

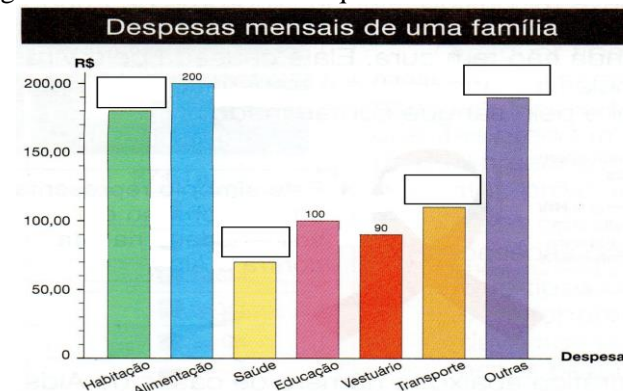


Figura 3: Interpretar valores na escala no gráfico de barras

Pré-teste

4 - O gráfico abaixo representa o crescimento da população do Brasil no período de 1960 a 2010. Observe a escala do gráfico e escreva os valores dos pontos identificados no gráfico e que não foram representados.

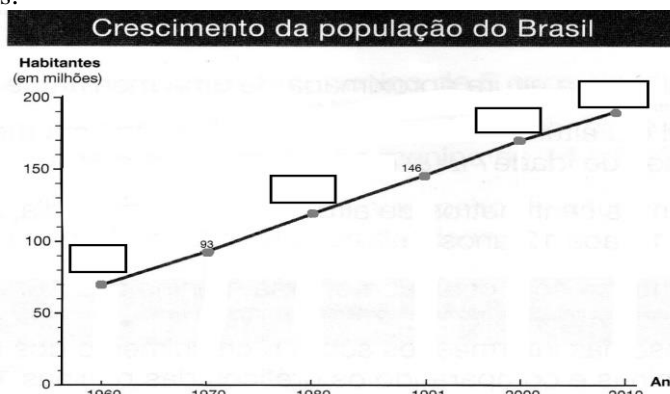
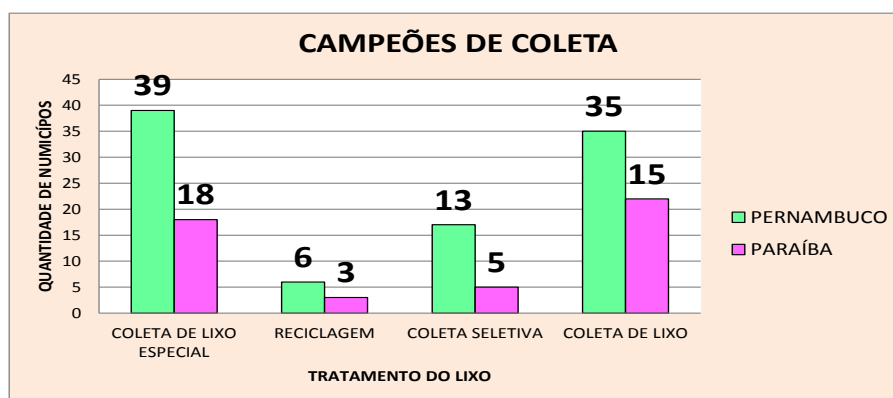


Figura 4: Interpretar valores na escala no gráfico de linha

Na quinta questão, Figura 5, foi solicitado aos alunos que localizassem erros em uma escala/valores expresso em cima das barras, os quais foram cometidos intencionalmente.

Pré-teste

5 - No gráfico abaixo temos a quantidade de municípios dos estados de Pernambuco e Paraíba que realizam algum tipo de coleta de lixo.



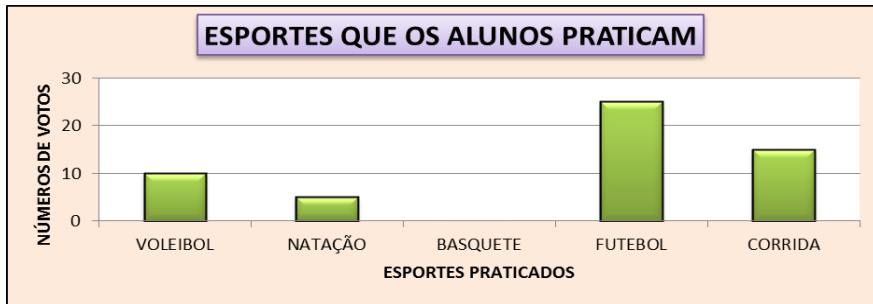
Na hora de construir o gráfico foram cometidos dois erros. Analise e escrevam os erros desse gráfico.

Figura 5: Analisar valores na escala no gráfico de barras duplas

Na sexta questão, Figura 6, buscamos analisar a habilidade dos alunos em estabelecer uma relação entre valores expressos em um gráfico e em uma tabela simples.

Pré-teste

6 - Foi realizada uma pesquisa com três turmas de 5º ano sobre os esportes que os alunos praticam, como mostra o gráfico abaixo. Verifique que tabela melhor representa o resultado da pesquisa.



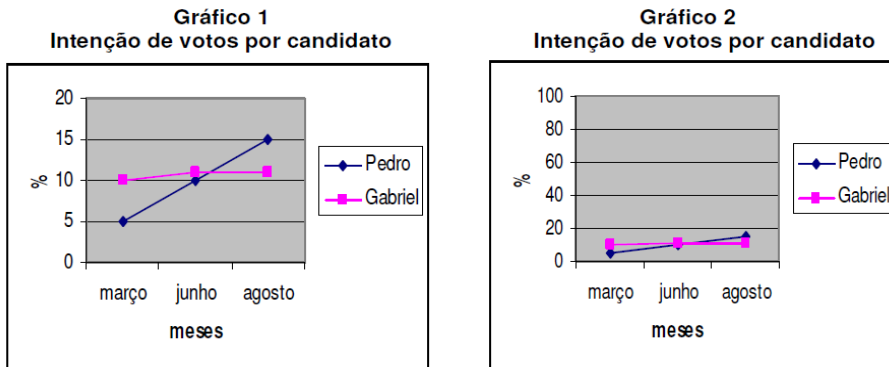
A		B		C		D	
ESPORTES	Nº	ESPORTES	Nº	ESPORTES	Nº	ESPORTES	Nº
VOLEIBOL	10	VOLEIBOL	15	VOLEIBOL	10	VOLEIBOL	5
NATAÇÃO	15	NATAÇÃO	10	NATAÇÃO	5	NATAÇÃO	0
BASQUETE	25	BASQUETE	0	BASQUETE	0	BASQUETE	10
FUTEBOL	5	FUTEBOL	15	FUTEBOL	25	FUTEBOL	15
CORRIDA	0	CORRIDA	25	CORRIDA	15	CORRIDA	25

Figura 6: Relacionar valores na escala no gráfico de barras com sua tabela.

A sétima questão, Figura 7, teve como objetivo verificar a habilidade dos alunos em comparar gráficos que apresentavam os mesmos dados, mas com escalas diferentes.

Pré-teste

7 - Os dois gráficos apresentam o mesmo resultado de uma pesquisa eleitoral. Qual gráfico você acha que Pedro iria escolher para mostrar na sua campanha?



Justifique sua resposta

Figura 7: Comparar escalas com intervalos distintos

Finalmente, na oitava questão foi solicitado aos alunos que construíssem um gráfico de barras a partir de uma tabela.

Pré-teste

8 - A tabela abaixo apresenta o tempo gasto por cinco corredores para fazer o mesmo percurso em uma corrida. Construa um gráfico com os dados da tabela:

Os cinco primeiros colocados em uma corrida					
CORRETORES	Beto	André	Paulo	Davi	Lucas
					
TEMPO - minutos	60	45	50	65	57

Figura 8: Construir de um gráfico a partir de uma tabela

Para a elaboração das atividades trabalhadas na intervenção de ensino, consideramos o levantamento realizado por Evangelista e Guimarães (2013) em 5 (cinco) coleções de livros didáticos de Matemática, recomendados pelo PNLD 2013, nos volumes do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental. As autoras investigaram em que situações eram exploradas o conceito de escala e perceberam que era apresentado em atividades que envolviam representações em gráficos, medida de comprimento, reta numérica e mapas.

A intervenção de ensino foi elaborada tendo como referência as habilidades exploradas no pré-teste e pós-teste: representar, interpretar, analisar, relacionar, comparar e construir valores nas escalas com diferentes intervalos. O processo de intervenção realizado nos grupos pelas pesquisadoras foi o mesmo, mudando apenas as situações de uso do conceito de escala – atividades de medida de comprimento, reta numérica e mapas. As atividades propostas foram retiradas de livros didáticos desse ano escolar. Nas atividades que envolviam medida de comprimento os alunos comparavam, por exemplo, retas com diferentes intervalos. Nas atividades de reta numérica, em geral, solicitava-se que fosse marcado ou identificado valores na reta. Nas atividades que envolviam mapas era solicitado que se identificassem locais intermediários de uma reta traçado sobre um mapa.

Nas sessões, foi entregue para cada dupla um caderno com as atividades e era solicitado às mesmas que respondessem uma questão por vez. Uma das pesquisadoras, professora desse mesmo nível de ensino em outra escola, realizou a intervenção. A pesquisadora/professora realizava a leitura das questões. Após a execução de cada atividade era realizada uma correção coletiva no quadro, estimulando uma reflexão por parte dos alunos acerca do que foi explorado.

Essa reflexão buscou trabalhar com os valores apresentados na escala e suas subdivisões. Eram ressaltados os valores explícitos e quais poderiam ser os valores intermediários em função da proporcionalidade tendo, prioritariamente, como referência a

metade, metade da metade e intervalos múltiplos de 10 e 5. Os valores representados nos questionamentos variavam de acordo com as situações exploradas em cada atividade e os intervalos das mesmas. Assim, eram realizados questionamentos aos grupos, tais como: entre os números 10 e 20 temos que valores?; Esse número está próximo do valor 30. Que número pode ser esse?; A distância entre os números 0 e 5 e dos números 10 e 15 são iguais ou diferentes?

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esse estudo teve como foco principal investigar a pertinência de três tipos de situações apresentadas na intervenção de ensino para a aprendizagem sobre escala. Assim no Gráfico 1 apresentamos o desempenho dos 69 alunos, por grupo (MC, RN e MP) e por fase (pré-teste e pós-teste).

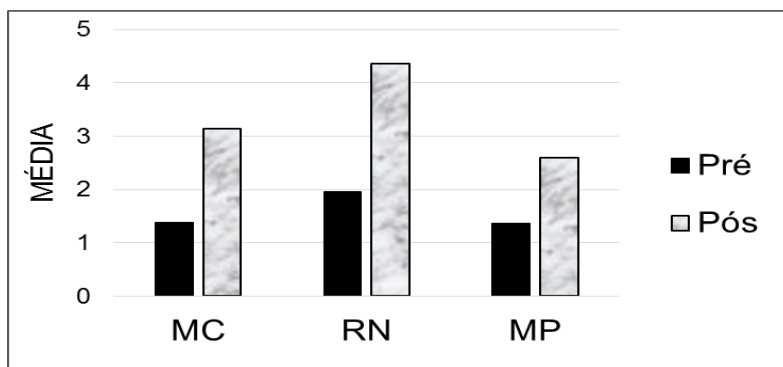


Gráfico 1: Média de acertos por grupos (MC, RN e MP) e por fase (Pré e Pós-teste)

Como pode ser observado no Gráfico 1, os três grupos apresentaram um desempenho muito baixo no pré-teste e sem que houvessem diferença significativa [$F(2,68) = 1,285$; $p = 0,283$]. Esses dados ratificam estudos anteriores os quais afirmam sobre a dificuldade de alunos dos anos iniciais compreenderem uma escala (GUIMARÃES, 2002; ALBUQUERQUE, 2010; LIMA, 2010; SILVA, 2012).

Entretanto, após a realização da intervenção de ensino todos os grupos apresentaram avanços significativos entre o pré e pós-teste: [$t(23) = -4,143$; $p \leq 0,000$] para o grupo MC, [$t(22) = -7,497$; $p \leq 0,000$] para o grupo RN e [$t(21) = -3,813$; $p < 0,001$] para o grupo MP.

Dessa forma, a intervenção realizada em cada um dos grupos contribuiu efetivamente na aprendizagem sobre escalas representadas em gráficos, independentemente do tipo de situação apresentada na intervenção. 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 todas as turmas apresentaram um desempenho superior, com relação ao que tinham anteriormente.

Buscando analisar se as situações apresentadas na intervenção levaram a tipos de aprendizagens diferentes passamos a analisar o desempenho em cada uma das questões, por turma e em função das fases. Assim, na Tabela 1 está apresentado os percentuais de acertos obtidos pelos três grupos (MC, RN e MP) em função de cada questão explorada nas fases (pré-teste e pós-teste).

Tabela 1: Percentuais e acertos por grupo, por questão e por fase

Questões/ Grupos	MC		RN		MP	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
1ª - Representar valores na escala de um gráfico de barras	12,5	45,8	34,8	56,5	13,6	31,8
2ª - Representar valores na escala de um gráfico de linha	12,5	41,7	21,7	65,2	13,6	31,8
3ª - Localizar valores implícitos na escala de gráfico de barras	8,3	58,3	8,7	52,2	9,1	27,3
4ª - Localizar valores implícitos na escala de gráfico de linha	12,5	29,2	17,4	43,5	9,1	13,6
5ª - Analisar erro nos valores expressos na escala	8,3	20,8	26,1	52,2	27,3	54,5
6ª - Relacionar gráfico a uma tabela	50,0	45,8	65,2	78,3	54,5	63,6
7ª - Comparar dados em gráficos com escalas diferentes	0,0	0,0	4,3	17,4	0,0	0,0
8ª - Construir um gráfico a partir de uma tabela	8,3	37,5	17,4	17,4	9,1	18,2

Observa-se na Tabela 1 que todos os grupos tiveram um desempenho melhor no pós-teste em todas as questões, independentemente do tipo de habilidade e do tipo de gráfico explorado. A única exceção é para o grupo MC na sexta questão, que explorava a habilidade de relacionar o gráfico com sua tabela. Dessa forma, observa-se que quando os alunos foram levados a refletir sobre escala, sobre aos valores explícitos/implícitos da escala e sobre importância da sua proporcionalidade foi possível promover a aprendizagem sobre escala.

Até aqui, consideramos o acerto geral dos grupos nos dois testes e em cada questão. Entretanto, entre acertos e erros, existem vários tipos de estratégias de resolução que podem nos levar a entender como os alunos do 5º ano compreendem o conceito de escala representada em gráfico de barras e de linha.

Na Figura 9 apresentamos um tipo de resposta utilizado para a primeira e segunda questão. O aluno coloca em ordem crescente, mas sem proporcionalidade. Esse tipo de resposta foi encontrado também por Guimarães (2002), Bruno e Espinel (2005) e Albuquerque (2010).



Figura 9: Representou os valores na escala do gráfico na ordem crescente e sem proporcionalidade.

A Figura 10 apresenta um exemplo no qual o aluno que coloca na ordem do enunciado (sem ser na ordem crescente) e não respeita a proporcionalidade. Esse tipo de estratégia deixou de ser utilizada no pós-teste.

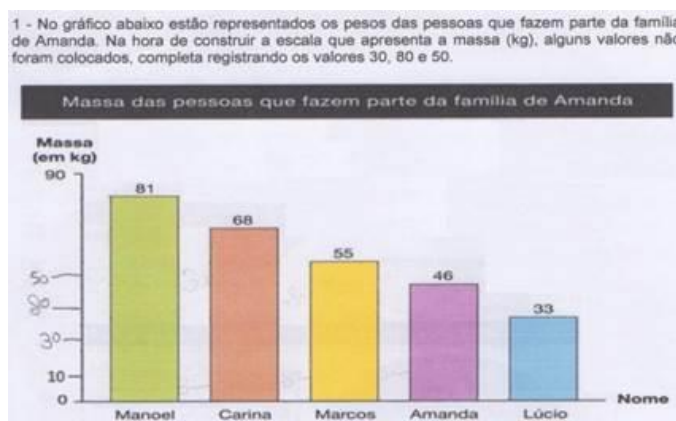


Figura 10: Representou os valores do enunciado (sem ordem e sem proporcionalidade).

Na Figura 11 temos um tipo estratégia bastante utilizada pelos alunos na terceira e quarta questão, na qual o aluno copia valores da escala e coloca em cima das barras.



Figura 11: Colocou valores que apareceu na escala/eixo.

Por outro lado, apresentamos na Figura 12 um exemplo de estratégia em que o aluno consegue localizar os valores solicitados, evidenciando a possibilidades de crianças desse nível de escolaridade compreender uma escala.

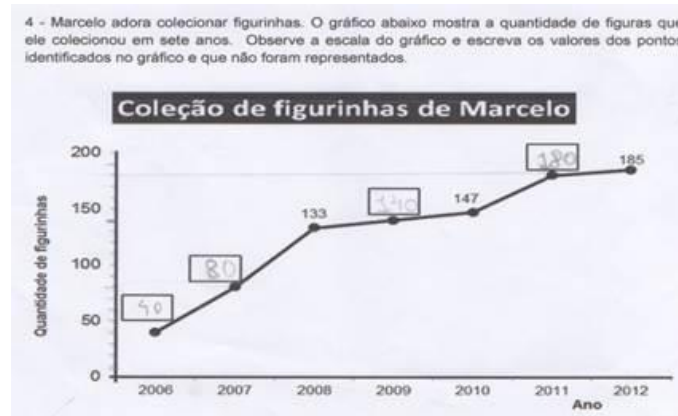


Figura 12: Localizou os valores solicitados

Apesar de Albuquerque (2010) afirmar que os alunos têm mais facilidade em interpretar informações representadas em gráficos de barras do que em gráficos de linha, nesse estudo não foram encontradas diferenças significativas entre o desempenho dos alunos diante de gráficos de barra e linha para os grupos RN e MP, de acordo com o teste McNemar, ($p = .687$, $n = 23$) e RN ($p = .250$, $n = 22$). Já o grupo MC apresentou um desempenho significativamente diferente entre as duas questões ($p = .016$, $n = 24$) no pós-teste.

Guimarães (2002; 2009), Lima (2005) e Albuquerque (2010) observaram em seus estudos que localizar valores implícitos na escala é uma habilidade que os alunos sentem bastante dificuldade. Esses autores argumentam que essa dificuldade pode estar relacionada à compreensão dos valores contínuos apresentados numa reta numérica e a necessidade em se estabelecer a proporcionalidade entre os pontos. Nesse estudo percebemos que após a intervenção, houve uma grande diminuição do uso dessa estratégia. Observamos também que o tipo de habilidade explorada (localizar e representar) não foi determinante para influenciar o desempenho dos grupos, quando as informações estavam representadas nos gráficos.

Na quinta questão, os alunos precisavam descobrir erros na escala/valor das barras. Após a intervenção todos os grupos apresentaram desempenho melhor, principalmente o grupo MP que mostrou diferença significativa ($p = .013$, $n = 22$), a partir do teste McNemar, evidenciando, assim, a aprendizagem em analisar uma escala. Já na sexta questão, os alunos desde o pré-teste apresentaram um bom desempenho em relacionar um gráfico a uma tabela.

Por outro lado, todos os grupos apresentaram, nas duas fases, muita dificuldade na sétima questão. Os alunos não foram capazes de perceber que a diferença entre os dois

gráficos consistia na diferença do intervalo das escalas. Notamos que, embora o participante tenha optado pelo gráfico da esquerda (gráfico da atividade 7), o mesmo não apresentou uma justificativa coerente “*por que é a resposta certa*”; ou “*Porque tem mais votos*”. Essa questão, de fato, também foi considerada bem difícil para crianças e adultos, que fizeram parte do estudo realizado por Albuquerque (2010).

Na oitava questão, construção de um gráfico a partir de uma tabela, a grande maioria dos alunos apresentou dificuldades, pois colocavam os valores em cima das barras, mas sem proporcionalidade na escala e barras (Figura 13 e 14).

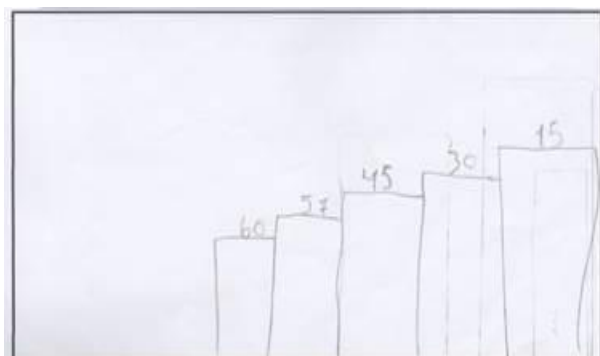


Figura 13: Colocou os valores em cima das barras, mas sem proporcionalidade

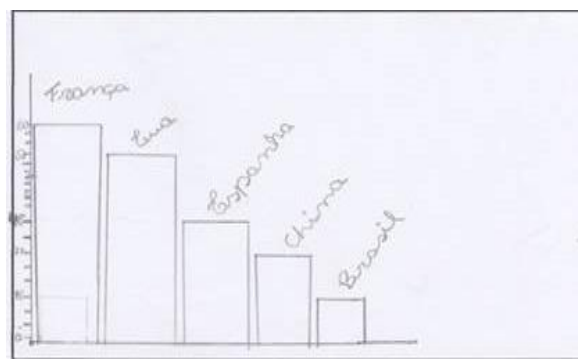


Figura 14: Fez barras com escalas, mas sem proporcionalidade

Nossos resultados evidenciam dificuldades dos alunos em construir gráficos com escalas proporcionalmente adequadas, como foi observado também por Silva (2012) com alunos do 3º e 5º ano e Lima (2010) com alunos da EJA (Fase 2 e 3, e Módulo 3).

A ênfase dada em livros didáticos na interpretação de gráficos em detrimento da construção, apontada por Evangelista e Guimarães (2013) e a pouca prática escolar de realizar pesquisas, provavelmente estão contribuindo para essas dificuldades. Nesse sentido, é fundamental que os livros didáticos explorem não só atividades de interpretação, mas também de construção de escala, possibilitando aos alunos condições de desenvolverem tanto uma habilidade quanto a outra, visto que ambas se completam.

Ressaltamos, ainda, que as atividades trabalhadas nas três abordagens utilizadas na intervenção de ensino não levaram um grupo a utilizar um tipo específico de estratégia de resolução. Apenas encontramos percentuais de estratégias mais ou menos elevados, em diferentes questões trabalhadas nos testes. Assim, um tipo de contexto não levou a um tipo específico de estratégia de resolução.

Diante dos resultados, vimos que é possível promover a aprendizagem dos alunos sobre a compreensão de escala através de diferentes contextos, os quais vêm sendo

trabalhados em livros didáticos. Exploramos três situações diferentes (medida de comprimento, reta numérica e mapas) na intervenção e conseguimos avanços significativos com os três grupos, em pouco tempo, independentemente do tipo de atividade explorada.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, R. G. C. **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.

BRUNO, A.; ESPINEL, M. C. **Recta numérica, escalas y gráficas estadísticas: un estudio con estudiantes para profesores**. Formación del Profesorado e Investigación en Educación Matemática VII, 57-85, 2005.

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, M. B; e GUIMARÃES, G. L. 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.

FRIEL, S.; CURCIO, F.; BRIGHT, G. **Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications**. Journal for Research in Mathematics Education 32(2), 124-158, 2001.

GUIMARÃES, G. L. **Categorização e representação de dados: o que sabem os alunos do Ensino Fundamental**. In: Borba, R.; Guimarães, G. (Orgs.). A pesquisa em educação matemática: repercussões na sala de aula. São Paulo: Cortez, 2009.

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

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, 2010.

LIMA, R. C. R. **Introduzindo o conceito de média aritmética na 4ª série do Ensino Fundamental usando o ambiente computacional**. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-graduação em Educação Matemática - Universidade Católica de São Paulo. 2005.

MAGINA, S.; CAZORLA, I.; LEITE, A. P. e PAGAN, A. **Conversão de registros na construção de tabelas e gráficos: estudo comparativo entre alunos do ensino básico**. In: VI Congresso Iberoamericano de Educación Matemática, 2009, Puerto Montt. Sociedad Chilena de Educación Matemática, 2009. v. 01. p. 475-476.

MONTEIRO, C., AINLEY, J. Investigating the interpretation of media graphs among student teachers. **International Electronic Journal of Mathematics Education** 2 (3), 188-207, 2007. Disponível em: < <http://www.iejme/>>. Acesso em: 30/04/2012.

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

SILVA, D. B. **Analisando a transformação entre gráficos e tabelas por alunos do 3º e 5º ano do Ensino Fundamental**. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e tecnológica - Universidade Federal de Pernambuco. CE, 2012.