

MÉDIA ARITMÉTICA E PONDERADA: COMPARANDO O DESEMPENHOS ALUNOS DA EJA E DO ENSINO FUNDAMENTAL.

Paulo Marcos Ribeiro da Silva
UFPE - RECIFE
pmribeirogen2@hotmail.com

Fabiola Santos Martins de Araújo Oliveira
UFPE – RECIFE
fabiprestativa@hotmail.com

RESUMO

O presente texto apresenta uma pesquisa sobre o desempenho dos alunos no conhecimento sobre Média Aritmética e Média Ponderada, a respeito dos conteúdos de estatística envolvidos nos problemas. Para isso, participaram da pesquisa 37 alunos do município do Ipojuca, sendo 20 alunos da Fase IV da Educação de Jovens e Adultos (correspondente ao 8º e 9º anos do Ensino Fundamental) e 17 alunos do Ensino Fundamental Regular. Foi realizado um teste diagnóstico envolvendo quatro situações-problemas, tais quais apresentaremos os resultados de duas delas. Os resultados demonstraram à falta de conhecimento sobre os conteúdos, visto que houve pouco sucesso nas resoluções das questões, principalmente na questão com Média Ponderada. Assim, verifica-se que o conteúdo relacionado a média carecem de mais atenção, tenham um espaço mais amplo ao serem trabalhados na sala de aula.

Palavras-chave: Médias Aritmética e Ponderada; Educação de Jovens e Adultos; Ensino Fundamental; Alunos.

1. Introdução

O crescente aumento aprimorado de informações no cotidiano das pessoas nos últimos anos através dos meios de comunicação como jornais, televisão, livros etc., são apresentadas por meio de levantamento em dados estatísticos como gráficos e tabelas. Portanto a importância de ocorrer também uma melhor aprendizagem na sala de aula, onde entendemos que estar havendo uma maior preocupação dada com evidência aos currículos de Matemática da Educação Básica ao estudo da Estatística. Por isso concordando com Rosetti e Schimiguel (2011) que argumentam que a estatística nos currículos do ensino básico, tornou-se uma realidade nas redes escolares e faculdades que estão preocupadas com um ensino mais qualificado e suas necessidades de conhecimento da estatística em nosso cotidiano.

Por consequência há necessidade de desenvolver discussões que se relacionam com a aprendizagem no ensino da Estatística, que possa nos trazer sempre mais subsídios significativos para a ampliação de habilidades e competências na educação básica.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL,1997) recomenda que os conceitos estatísticos sejam trabalhados desde os anos iniciais da educação básica. Assim, mesmo que o aluno que não esteja na escola, ele permaneça construindo o conhecimento estatisticamente.

Para Lopes (2004) para que uma pessoa seja educada estatisticamente, ela deverá ser capaz de comunicar efetivamente as discussões sobre os resultados de investigações estatísticas, baseadas nas informações dadas, sendo apto para usar com propriedade o conhecimento estatístico. Para Gal (2002) o saber estatisticamente é ter conhecimentos mínimos de conceitos, ideias estatísticas e utilizá-los na solução de problemas enfrentados no seu cotidiano. Ideias que se completam para se reforçar sempre mais o conhecimento da estatística na sala de aula.

A importância de termos essa formação na educação básica para os nossos alunos, conteúdos para o conhecimento estatístico, é abordado nos PCN (BRASIL, 1998) que reforçar na capacidade que os nossos educandos tenham de adquirir e acrescentar na sua análise de informações, sínteses do conhecimento estatístico, uma vez que é fundamental interpretar resultados para que compreendam o significado e a importância das medidas abordadas de tendência central, ou seja, a média, a moda e a mediana.

A Proposta Curricular para a EJA (BRASIL, 2002) sugeri que aos assuntos relacionados à estatística, sejam também levados em consideração pelos professores, já que integram o rol de conhecimentos indispensáveis à alfabetização matemática, tão necessária para sobreviver ao mundo atual ao qual estão inseridos.

Encontramos na pesquisa do Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional– INAF¹ que nos mostra resultados onde indicam o desempenho em relação aos acertos de problemas que envolvem o Tratamento de Informação, demonstrando que nos

¹O Indicador de Alfabetismo Funcional (Inaf) revela os níveis de alfabetismo funcional da população brasileira adulta. Seu principal objetivo é oferecer informações qualificadas sobre as habilidades e práticas de leitura, escrita e matemática dos brasileiros entre 15 e 64 anos de idade. O INAF Brasil – foi publicado anualmente entre 2001 e 2005, focalizando alternadamente habilidades de leitura/escrita (2001, 2003 e 2005) e habilidades matemáticas (2002 e 2004).

resultados do INAF do ano de 2004, indicaram que apenas 23% da população jovem e adulta brasileira é capaz de adotar e controlar uma estratégia na resolução de problema, e que nesse grupo encontram-se os sujeitos que demonstram certa familiaridade com representações gráficas como mapas, tabelas e gráficos. Com isso, vemos a necessidade de verificarmos como os nossos alunos compreendem a importância de conhecimento estatístico e intuimos por insistência nas propostas educacionais que se propõem em tratar desse aprendizado para os alunos nos diferentes anos escolares.

Portanto, a importância do aluno saber aplicar as propriedades dos conceitos de média, para resolução dos problemas e sua compreensão. Identificamos nos estudos de Strauss e Bichler (1988, apud MELO, 2010) que aborda sete propriedades da média aritmética, que são as seguintes: a média está localizada entre os valores extremos; a soma dos desvios a partir da média é zero; a média é influenciada por cada um e por todos os valores; a média não necessariamente coincide com um dos valores que a compõem; a média pode ser um número que não tem um correspondente na realidade física; o cálculo da média leva em consideração todos os valores inclusive os nulos e os negativos; a média é um valor representativo dos dados a partir dos quais ela foi calculada. Em termos espaciais, a média é o valor que está mais próximo de todos os valores.

No estudo de Carvalho (2011) identificamos os procedimentos de resolução utilizados para o cálculo com a média ponderada. Em que os dados apresentados numa tabela de frequências ou até mesmo em um rol de dados das mesmas frequências, o procedimento é multiplicar cada valor da variável por sua frequência absoluta e somar todos os produtos obtidos. Em seguida dividir pela soma das frequências.

Seguindo a fórmula:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i * f_i}{\sum f_i}$$

Onde temos podemos acrescentar a legenda do algoritmo:

- \bar{x} = Média ponderada
- \sum = Símbolo que indica somatório
- x_i = valor de cada elemento variável
- f_i = frequência que serão utilizados e aplicados a cada elemento

dado

Por isso, o nosso estudo tem como objetivo conferir o conhecimento dos dois grupos de estudantes diante dos conteúdos envolvendo o conceito de Média Aritmética e Ponderada, inseridos em situações-problemas.

2. Método

A proposta do nosso estudo foi de comparar o conhecimento que os alunos possuem como o conceito de Média Aritmética e Ponderada. Para isso, tratamos de trabalhar com dois grupos de estudantes do 8º ano, que já tiveram contato, com os conceitos elementares das Médias. Dessa forma, temos nesses grupos de pesquisa, 37 alunos, sendo 20 alunos da IV fase do Ensino Fundamental, correspondente ao 8º e 9º ano da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e 17 alunos do Ensino Fundamental Regular do 8º ano (EFR) de uma escola pública do município do Ipojuca/PE.

Para análise dos resultados foi aplicado um teste individual, para cada um dos grupos de alunos, tendo o objetivo de verificar o desempenho dos grupos, no que se refere ao conhecimento da Média Aritmética (MA) e da Ponderada (MP). Dispomos no teste as quatro questões envolvendo as médias, dentre elas com duas situações de representação gráfica, uma com tabela e de enunciado escrito, supomos que tais conteúdos já tenham sido trabalhados em anos anteriores. Duas dessas questões foram criadas pelos próprios autores desta pesquisa, a questão 1 e 4. A questão 2, foi retirada do site Brasil Escola e a questão 3, fez parte do estudo de Melo (2010), em que apresentava o consumo médio de água de uma residência, entre os meses de janeiro a maio e requeria a média desses meses. Para acolher melhor nosso objetivo do trabalho, apresentamos a análise dos resultados desenvolvida pelos dois grupos em duas das quatro questões. Que abordando os objetivos solicitados que se espera ser compreendido pelos alunos. as questões 3 e 4, que no contexto são problemas envolvendo gráfico de coluna.

A Questão 3 a qual iremos chamar (Q3), o objetivo é identificar se o aluno reconhece a utilização do cálculo para resolução do uso da média aritmética. Devendo o aluno compreender que a questão trata em expor a distribuição numérica com valores no gráfico de coluna. Para isso existem os meses e seus respectivos valores de consumo de água de uma casa, propondo aos alunos que obtenham o consumo médio dessa casa.

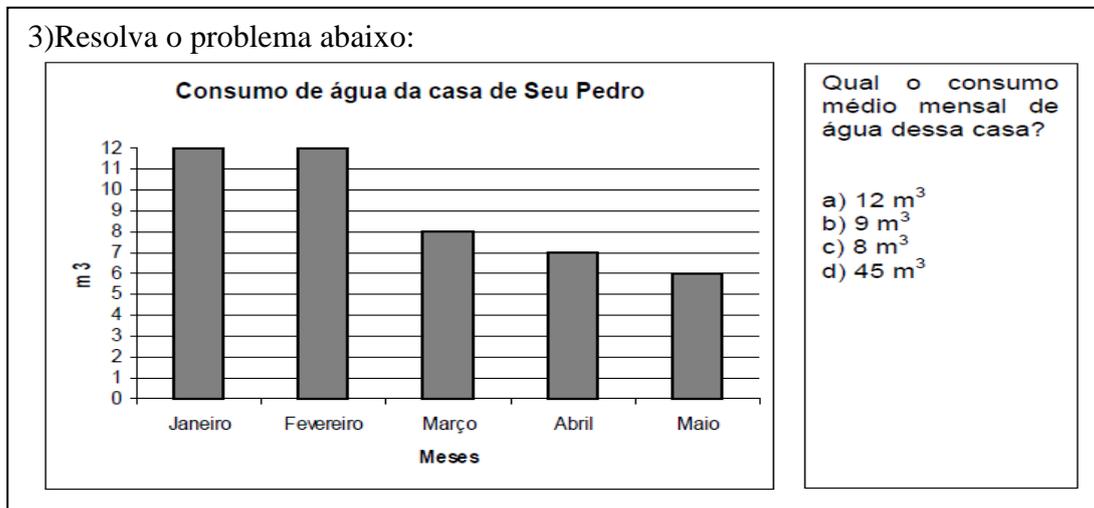


Figura 1. Questão 3
Fonte: Estudo de Melo (2010)

A Questão 4 a qual trataremos como (Q4), na situação a representação é com um gráfico de coluna, que apresentava os salários dos funcionários de uma empresa, num certo mês, demonstrando os valores dos salários e as respectivas quantidades de funcionários.

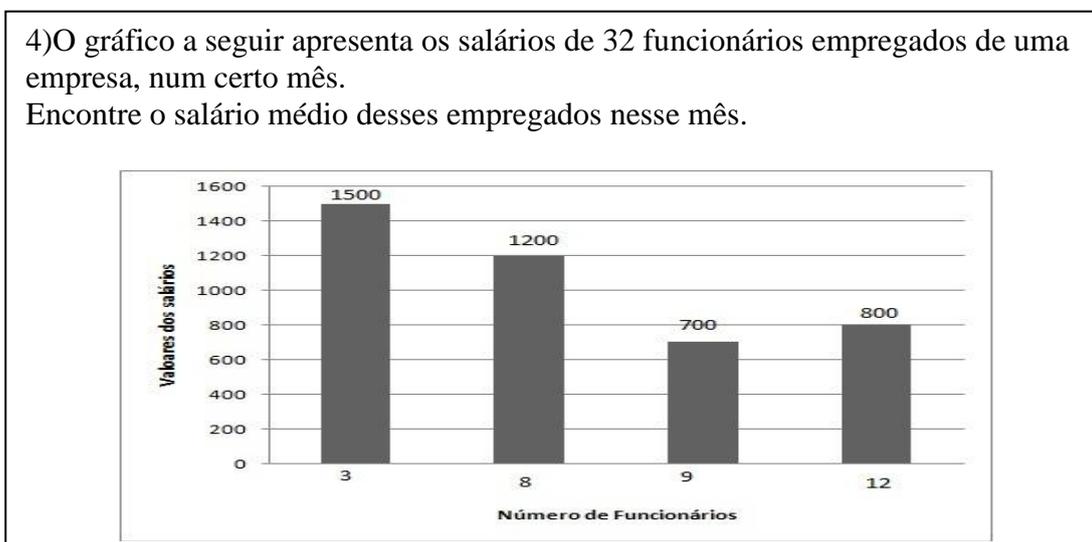


Figura 2: Questão 4

3. Resultados

Para iniciarmos a análise, queremos demonstrar um breve panorama geral conforme os resultados analisados neste teste entre os dois grupos, com os 37 alunos pesquisados. Constatamos um baixo desempenho dos alunos no número de acertos referente a um total de 148 resoluções realizadas, das quais somente 44 corretas, que representam 29,7% das soluções entre os dois grupos de estudantes. O gráfico 1, a seguir demonstra como ficou representada a distribuição desse número de acertos por grupo, diante o resultado total.

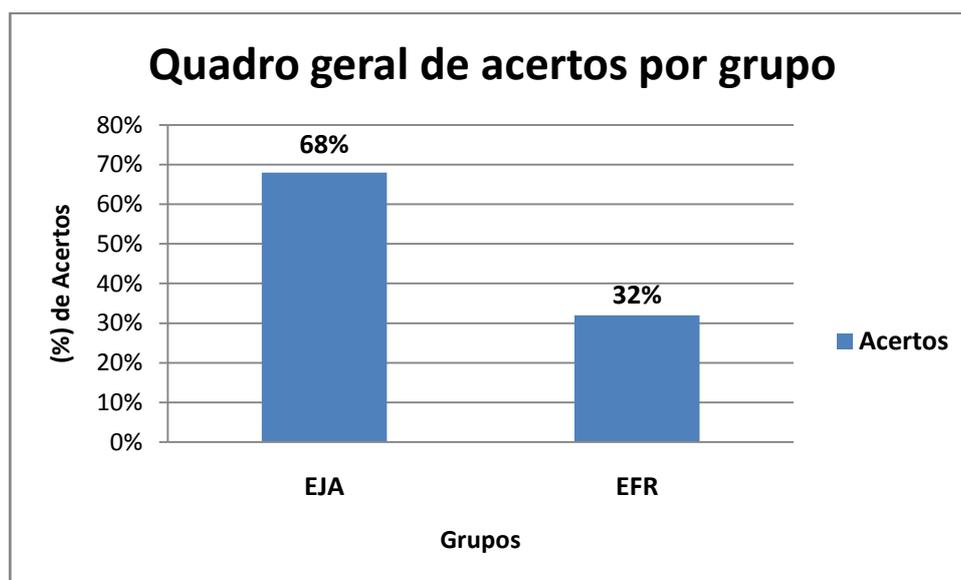


Gráfico 1: Porcentagem do número de acertos distribuídos entre os grupos

Na análise geral do estudo, observa-se no Gráfico 1, que mediante a situação de um fraco desempenho de acertos com 29,7%, o quadro mostra que os alunos não possuem uma noção no conhecimento das Médias. Observar-se ainda que a concentração de acertos consta para os alunos da EJA, efeito de melhor noção que obtiveram melhores resultados. Enquanto para os alunos do Ensino Fundamental Regular (EFR), os percentuais de acertos correspondentes às questões realizadas foram de 32%, os rendimentos ainda em situações preocupantes, onde apresentaram resultados iguais a zero em determinadas questões.

Identificamos no estudo de Mayén, Cobo, Batanero e Balderas (2007) que as autoras investigaram a compreensão de estudantes mexicanos, que estavam finalizando o ensino secundário, sobre diferentes elementos do significado das medidas de tendência central. Também encontraram dificuldades a respeito das propriedades da

média em compreender os valores do conjunto de dados influenciam no cálculo da média.

Realizamos ainda uma análise comparativa do desempenho geral, entre as 44 resoluções corretas, como os grupos conseguiram apresentaram-se conforme um dos objetivos que era de diagnosticar como os alunos desempenham seus conhecimentos, a respeito dos conceitos de média aritmética e média ponderada. Os resultados obtidos a serem demonstrado no Gráfico2.

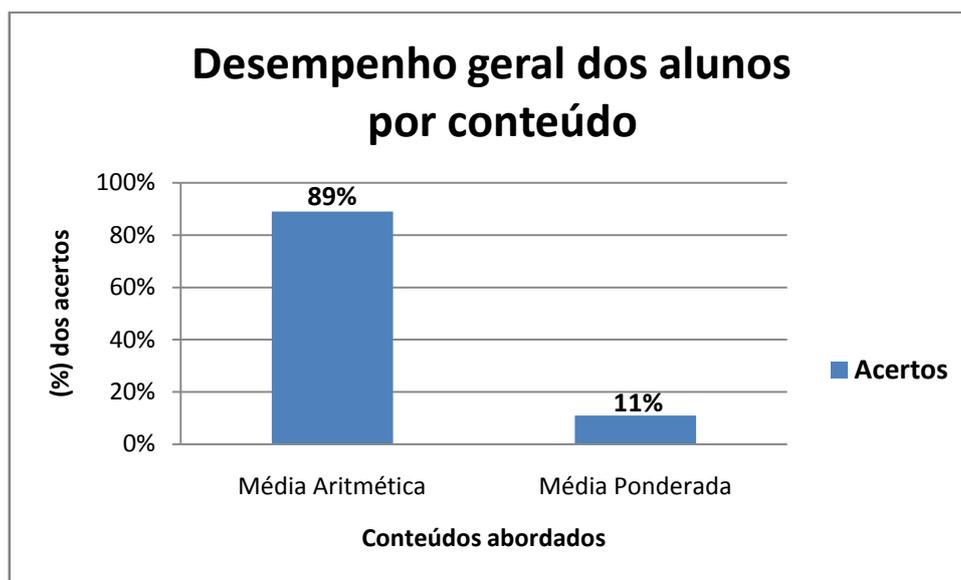


Gráfico 2. Comparação percentual de acertos diante o tipo de média

Dos resultados apresentado no Gráfico2, observamos o desempenho por parte dos dois grupos de alunos comparando nessa situação o conteúdo, expondo em relação à média aritmética, apresenta um percentual melhor na atuação dos resultados, com 89%, de acertos nas questões resolvidas. Enquanto que a média ponderada representa uma porcentagem muito inferior com 11%, temos como conclusão neste caso, que alunos sentem mais dificuldades com esse tipo de conteúdo ou desconhecem.

A seguir podemos verificar as comparações entre dois grupos de alunos, diante as questões propostas para análise: na Questão3 (Q3) e para a Questão 4 (Q4).

3.1. Análise comparativa do desempenho dos grupos de acordo com as representações nos problemas com gráficos.

Para análise das questões proposta, verificamos iremos demonstrar os resultados apresentados nas situações (Q3) e (Q4) representadas por gráficos. Para essas situações, trabalhamos com as 37 resoluções para ambos os problemas, havendo 21 soluções

corretas, que representa 57% dos acertos na questão 3. Para a questão 4, tratamos em analisar somente as 2 questões corretas, que representa 0,05% do total de problemas com gráficos.

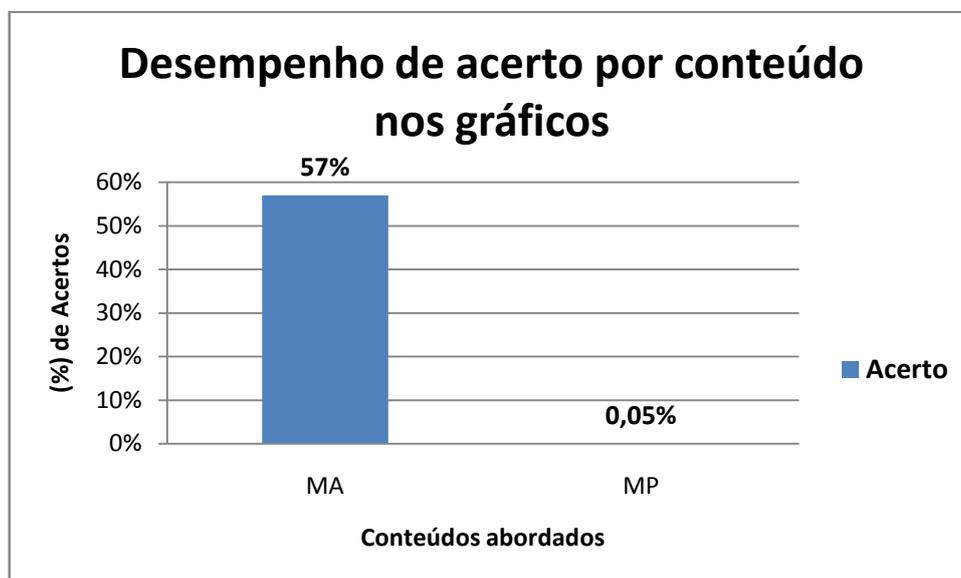


Gráfico 3: Demonstração dos acertos por conteúdo tratado nas questões com gráficos

No gráfico 3, constata-se que os alunos conseguiram demonstrar uma melhor noção com os conteúdos de média aritmética, tendo um desempenho bem melhor que o de média ponderada. Podemos inferir para tais situações que continham com as resoluções de média ponderada, como quase totalidade do desconhecimento dos alunos sobre o conceito esse tipo de média.

Na situação da tabela a seguir, podemos destacar a comparação entre os grupos em relação ao desempenho com os problemas que cada um pode desenvolver, mediante seu conhecimento.

Tabela1: Comparação entre grupos por questão envolvendo gráfico

Grupos	Questão 3	Questão 4	Total
EJA	15	2	17
EFR	6	0	6
Total	21	2	23

Constatamos em algumas resoluções dos problemas, houve um maior número de acertos na questão 3, para ambos os grupos de alunos. Sendo no grupo dos alunos da EJA ainda uma percentual consideravelmente maior que em relação aos alunos do EFR, que representou um baixo desenvolvimento na questão com apenas 6 acertos. Para os resultados na questão 4, o desempenhos em ambos os grupos foi muito aquém,

observando que nos resultado da EJA, novamente existiu uma diferencial ao grupo dos alunos EFR. Para tal situação não compreendiam o que estariam relacionando um melhor aproveitamento dos grupos, em particular as que envolviam o cálculo para a média ponderada. Porém constatamos, não somente nós tínhamos tais questionamentos, da total falta de resultados corretos para os alunos. No entanto, encontramos tais preocupações também na pesquisa de MAYÉN (et al. 2007) que de acordo com as principais dificuldades nos resultados dos alunos em seu estudo, havia facilmente a resolução para o cálculo das médias aritmética simples em quase todos os problemas e compreendiam o algoritmo de média, entretato os resultados eram mais difícil em ambos os grupos de estudo quando se tratava sobre o cálculo de média ponderada.

Buscamos demonstrar no gráfico a seguir comparar essas dificuldades, na relação com o conteúdo abordado, a ser demonstrado no gráfico a seguir. Onde poderemos ver a realidade do conteúdo inserido e o comportamento entre os dois grupos.

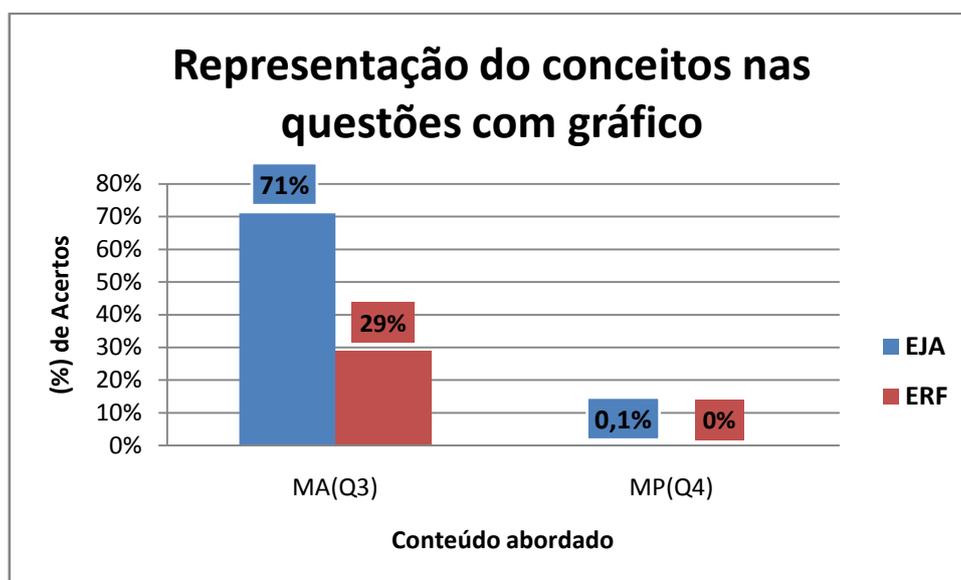


Gráfico 4: Porcentagem de acertos por conteúdo de Média Aritmética e Ponderada

Percebemos que na maioria das resoluções os alunos da EJA, apresentaram um desempenho melhor em relação ao conteúdo de Média Aritmética, entretanto não houve a mesma equivalência para o contexto que o problema da Questão 4, com média ponderada. Os alunos do EFR, também obtiveram um resultado melhor para a média aritmética com seus 29%, porém não conseguiram realizar nenhum acerto para a questão com a média ponderada.

Para tanto, observamos nas resoluções as dificuldades mais comuns entre os alunos para desenvolverem suas respostas, como no uso dos algoritmos apropriado para

conseguirem desenvolver com propriedade e o resultado final correto. Intuímos que os alunos possuem algumas lacunas no desenvolvimento desses algoritmos operatórios, como o da divisão, constatadas durante as resoluções dos problemas de média aritmética como de ponderada. Como não foi permitido o uso de instrumentos para cálculo, como a calculadora, possivelmente gerou um aumento no número de erros dos alunos, e conseqüentemente nos cálculos das médias.

Para tais questionamentos realizamos uma categorização para os tipos de erros mais comuns entre os dois grupos de alunos, nos problemas Q3 e Q4, propomos averiguar esses erros publicados no gráfico 5 abaixo.

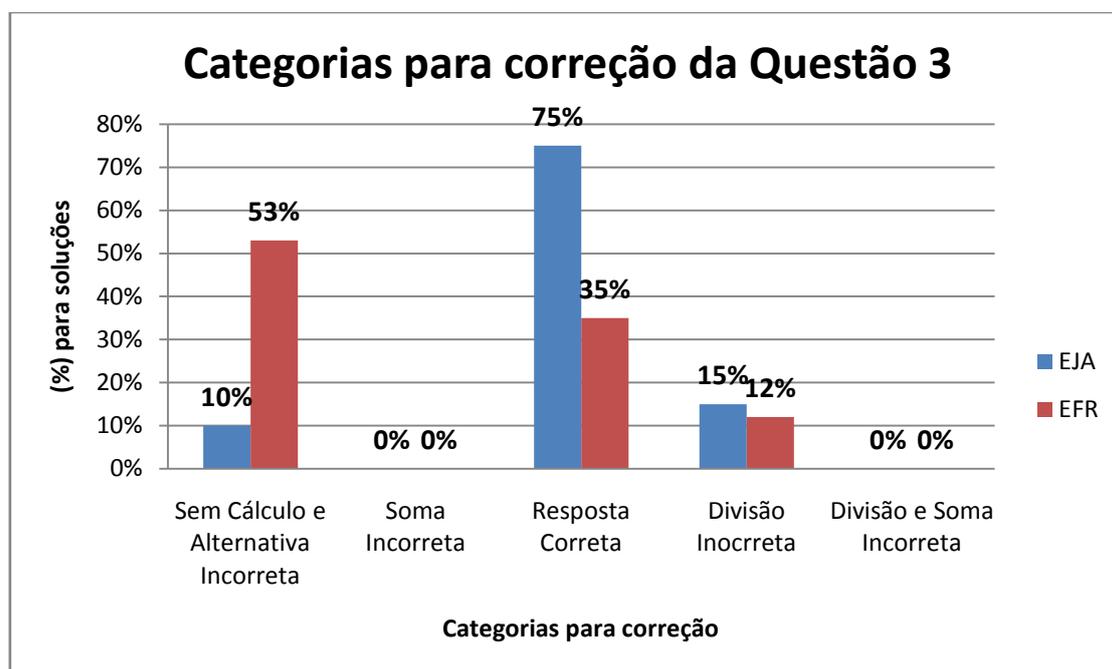


Gráfico 5: Porcentagem de categorias para análise das resoluções na questão 3

No gráfico 5, dispomos de apresentar alguns dos erros mais comuns, que identificamos nas soluções dos alunos. Porém verificamos a ausência de respostas em algumas situações, destacamos a falta de resolução para os alunos da EFR. A questão 3, possibilitou compreender que os alunos tinham dificuldade com a divisão, refletindo na resolução ambos os grupos. Portanto como a média aritmética nesta situação, requer mais a compreensão do problema, para realizar uma soma dos termos, e posteriormente a divisão do total. Com isso, existe uma implicação onde percebemos a falta de um melhor conhecimento dos alunos sobre as operações básicas.

O que também possa ter ocorrido com a questão, que solicita além da soma e divisão, a multiplicação, o que exige do aluno a compreensão maior no problema.

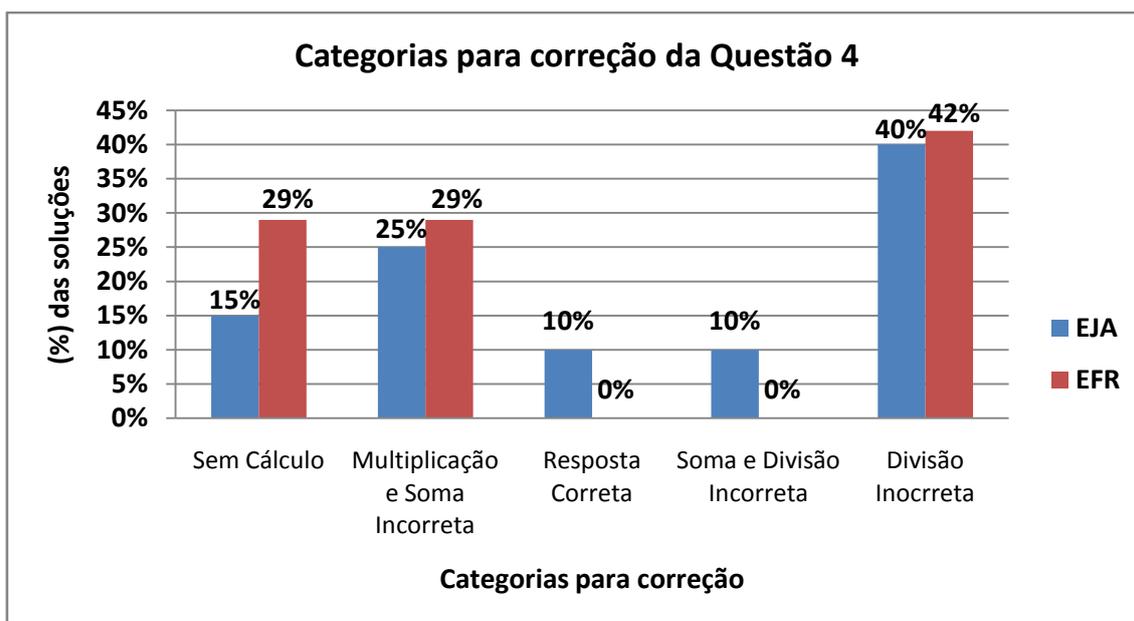


Gráfico 6: Percentagem de categorias para análise das resoluções na questão 3

Verificamos que no gráfico 6, temos um equilíbrio entre os erros em ambos os grupos, o quanto falta uma melhor atuação dos alunos tanto da EJA como do EFR, para obterem maior sucesso em suas resoluções. Demonstrando uma grave falta de compreensão para desenvolver a respostas para média ponderada. No trabalho de pesquisa de Stella (2003) constatou que alunos do 3º ano do Ensino Médio de São Paulo apresentaram um bom desempenho com problemas que envolvem a média ponderada. Porém, na interpretação algorítmica do conceito de média, o que pode justificar as dificuldades para resolverem problemas que envolviam o cálculo de média com dados apresentados na forma gráfica. Percebemos como talvez nossos alunos também sentem a falta de envolvimento maior com o uso de situações que possibilitem trabalharem mais com o conteúdo, apresentam tais dificuldades.

4. Considerações

Dado o exposto resultado do estudo, percebe-se que existem dificuldades a serem superadas por esses dois grupos de alunos, tendo somente 29,7% de acertos, no que os alunos entendem sobre os conceitos de Média Aritmética e Ponderada, ficando mais evidente quando se trata da média ponderada.

Diante dos resultados comparativos entre grupos, havia a princípio a hipótese de se ter um nivelamento entre os mesmos, mas isso não foi possível constatar claramente

neste estudo. Porém observamos que o grupo da EJA pode se sobressair um pouco melhor nos resultados obtidos diante dos alunos do ensino regular, que obtiveram resultados bem inferiores de acertos nas questões.

Neste contexto observamos que o conhecimento de média aritmética apresentou melhores resultados nos dois grupos. Assim como nos estudos Mayén et al (2007, apud LEITE, 2010) concluíram que as questões com maior percentual de acertos foram sobre o cálculo da média aritmética, provavelmente por se tratar de uma medida muito utilizada no ambiente escolar.

Em relação à média ponderada, a pesquisa nos mostrou que a falta de compreensão para resolução e aos erros dos alunos foi bem maior, onde supomos a resistência que existe em não ter situações mais variadas com esse tipo de problema envolvendo a ponderação na sala de aula. Ocorrendo assim a falta de mais incremento da média ponderada, para que os alunos possuam subsídios para lidar com tais situações.

Nós concordamos com os estudos de Magina, Cazorla, Gitirana, Guimarães (2010) onde os sujeitos da sua pesquisa se saíram melhor na questão a qual apresentava os dados num gráfico de barras e solicitava o cálculo da média, concluindo que a representação visual tenha possibilitado uma interpretação geométrica da média aritmética. O nosso trabalho disponibilizou somente os problemas para análise com gráficos, onde tivemos resultados significativos entre os grupos, expondo suas fragilidades operatórias, que possam ser corrigidas posteriormente.

Embora o foco da pesquisa não estivesse voltado para os algoritmos operatórios com o da divisão, ressaltamos que preocupa a persistência ainda desse tipo de erros de conhecimentos básicos no ensino da matemática.

O estudo pode demonstrar que ainda existem lacunas na aprendizagem desses alunos, e um campo do conhecimento no ensino da estatística a ser explorado na sala de aula. Considerando que essa foi uma pequena amostra, de apenas duas salas de aula, quantas salas podem ter tais situações a serem melhoradas? Para efeito de um melhor aproveitamento didático, esperamos que esse estudo possibilite trazer novas reflexões e contribuições para o contexto da sala de aula.

5. Referências

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

_____, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

_____, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos: segundo segmento do ensino Fundamental: 5.^a a 8.^a série**: Secretaria de Educação Fundamental, 2002.

CARVALHO, J. I. F. **Média aritmética nos livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental**. 2011. 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. UFPE 139 f

INAF. **4º Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional: um diagnóstico para a inclusão social pela educação – Avaliação de Habilidades Matemáticas**. São Paulo: Instituto Paulo Montenegro/ Ação Educativa, 2004. Disponível em: <http://www.acaoeducativa.org.br>

LEITE, A. P. **Estimativa de Medidas de Tendência Central: uma intervenção de ensino**. São Paulo, 2010. 161p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Pontifícia Universidade Católica. São Paulo, 2010.

LOPES, C. A. E. O ensino de probabilidade e estatística na escola básica nas dimensões do currículo e da prática pedagógica. In: Simposio Iberoamericano de Enseñanza Matemática, 16, 2004, Castellón. **Anais do XVI Simpósio Iberoamericano de Enseñanza Matemática**. Castellón, 2004.

MAGINA, S. et al. Concepções e concepções alternativas de média: Um estudo Comparativo entre professores e alunos do Ensino Fundamental. **Educar em Revista**, Brasil, n. especial 2, p. 50-72, 2010. Editora UFPR.

MAYÉN, S. et. al. Comprensión de las medidas de posición central en estudiantes mexicanos de bachillerato. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática – UNIÓN**. Marzo de 2007, N. 9, p. 187-201.

MARCOS, N. Média Aritmética. **Brasil Escola**. Goiânia, maio de 2007. Disponível em: <[http://www. www.brasile scola.com/matematica/media-aritmetica.htm](http://www.brasile scola.com/matematica/media-aritmetica.htm)>. Acesso em: 28 jan.2013.

MELO, M. C. M. **Fazendo média**: compreensões de alunos e professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. UFPE, 2010.

ROSETTI JÚNIOR, H. SCHIMIGUEL, J. **Educação estatística: uma necessidade do mundo contemporâneo para a cidadania**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.12; 2011.

STELLA, C. **Um estudo sobre o conceito de média com alunos do ensino médio**. 2003. 181 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Pontifícia Universidade Católica. São Paulo, 2003.

STRAUSS, S.; BICHLER, E. The development of children's concepts of the arithmetic average. **Journal for Research in Mathematics Education**, v.19, n.1, p. 64-80, 1988.