

1.Introdução. Este trabalho é resultado de uma pesquisa que desenvolvemos a respeito do ensino e aprendizagem da Estatística. O estudo se propôs analisar um grupo de estudantes do 3º ano do ensino médio da educação básica de três Escolas Públicas Estaduais de Salvador-BA, Brasil. Assim, tomaram-se como base as informações dos questionários aplicados a estes estudantes. O instrumento abordava problemas de estatística e de média aritmética. As análises adotam como referência o modelo teórico do Enfoque Ontosemiótico da Cognição e Instrução Matemática (EOS) e considera “significado institucional e pessoal de um objeto matemático” em uma perspectiva semiótica (Godino e Batanero, 1984; 1994). Como objetivo geral, o estudo invoca a contribuição ao processo de ensino e aprendizagem da matemática, e, nesse particular, se estende ao âmbito do currículo da estatística, em especial à conceitualização da média aritmética. Especificamente, pretendemos: (1) reconhecer a importância do que representa os conteúdos de estatística na educação básica; (2) suscitar o debate teórico sobre o objeto matemático média aritmética.

2.Marco Teórico. Tomamos como base para este estudo, o marco teórico do Enfoque Ontosemiótico da Cognição e Instrução Matemática (EOS) (Godino e Batanero, 1984; 1994), que define com clareza o “significado institucional e pessoal de um objeto matemático”. Nesse sentido, consideramos o EOS como uma teoria apropriada para desenvolver o nosso estudo, pois se adequa às condições que definem o significado dos objetos matemáticos e estatísticos (Godino, Batanero e Font, 2007). Este arcabouço teórico se apóia em ferramentas de análises, que compõe os elementos da configuração didática, e permite identificar prováveis conflitos semiótico.

3.Procedimentos Metodológicos. Os procedimentos metodológicos foram desenvolvidos em duas. A primeira etapa implicou na observação e leituras sobre teorias do ensino e aprendizagem que se aplicam à matemática e à estatística. A segunda etapa foi dedicada ao estudo da aplicação do instrumento de pesquisa, composto por questões de natureza aberta e fechada. O questionário teve como preocupação medir a capacidade individual do estudante e seu conhecimento, sendo compostos por itens sobre aspectos da estatística, e das medidas de tendência central, em particular a média aritmética. A amostra foi composta de estudantes do 3º ano do ensino médio da educação básica, que tivessem participado das atividades de classes e visto lições de estatística. Compõe a amostra três escolas e 78 estudantes, do ensino médio da Cidade de Salvador, Bahia - Brasil.

4.Análises e Discussão dos Resultados. A análise levou em conta as expectativas das respostas e se observou as diferenças sobre o domínio dos estudantes a determinadas especificidades dos itens do questionário e suas reflexões sobre os conteúdos de estatística e de média, presente nas disciplinas do currículo do 3º ano, ensino médio da educação básica.

4.1 Visão dos Estudantes Sobre Média. Esta parte da análise se desenvolveu com base nos resultados descritivos, e observou as informações individualizadas dos estudantes. Como exemplo citamos a questão nº. 7, que descreve a expectativa de resposta, e indica uma visão do que representa a média aritmética e o conhecimentos do algoritmo.

Assim, apresentamos as ilustrações, Figuras 1 e 2, que representam as respostas de dois estudantes. Sendo, uma solução correta, e outra incorreta.

- **Resposta correta figura 1:** baseia-se na aplicação do algorítmico de cálculo da média, mesmo sem indicar a aplicação de uma propriedade distributiva. Não foi preocupação a indicação de uso da propriedade, visto que se questiona, sobre 8 famílias e não sobre cada uma delas. Sendo então a resposta: “As outras 8 famílias teriam, ao todo, 7 filhos”.

- **Resposta incorreta figura 2:** apresentam erros de cálculos, ainda que com um planejamento algébrico baseado na aplicação de um algorítmico correto.

4.2 A visão teórica da média a partir do EOS e possíveis conflitos semióticos

O arcabouço teórico do Enfoque Ontosemiótico da Cognição Matemática (EOS) (Godino, Batanero e Font, 2007) permitiu uma análise sobre as manifestações realizadas pelos estudantes ao responder às questões apresentadas no questionário desta pesquisa. Na prática, a análise corrobora com o papel que tem os componentes dos elementos da configuração didática, e potencializa a avaliação dos significados pessoais, ou seja, examina o conhecimento dos estudantes sobre estatística demonstrados nas respostas dos itens desta pesquisa. Por outro lado, temos nos elementos da configuração didática a principal ferramenta para a análise de uma instrução matemática, que se constitui em um importante instrumento do EOS. Como demonstra a figura 3 questão.

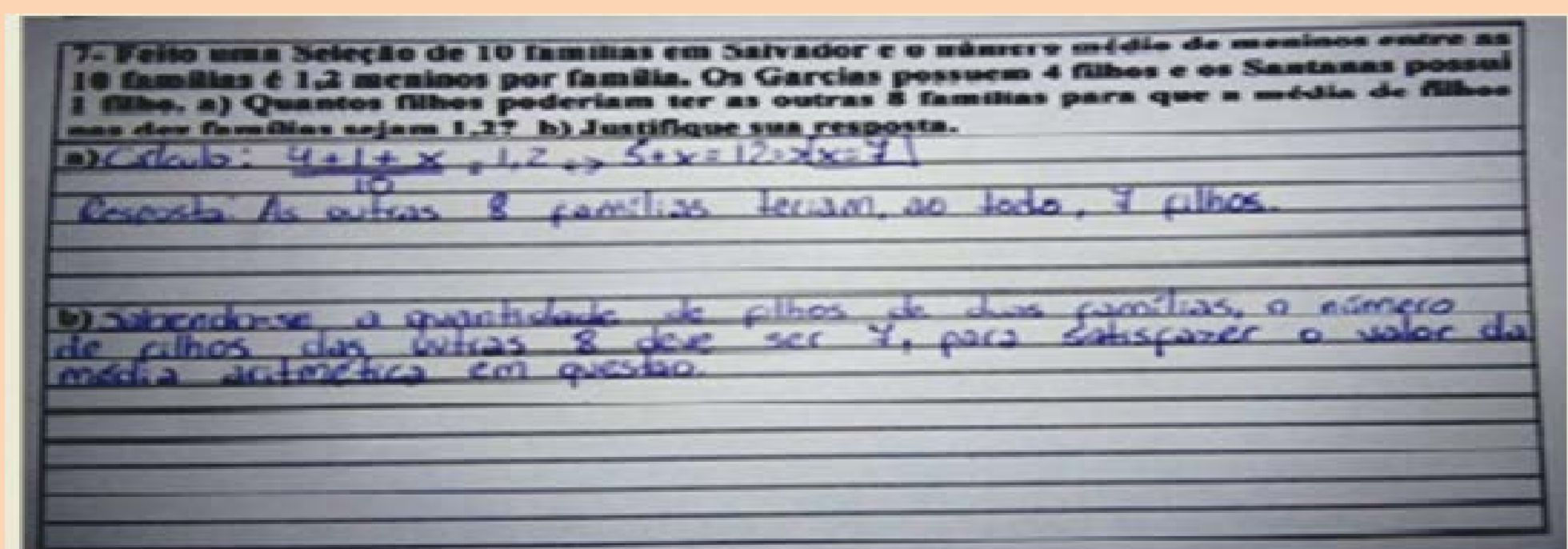


Figura 1. Questionário nº 50

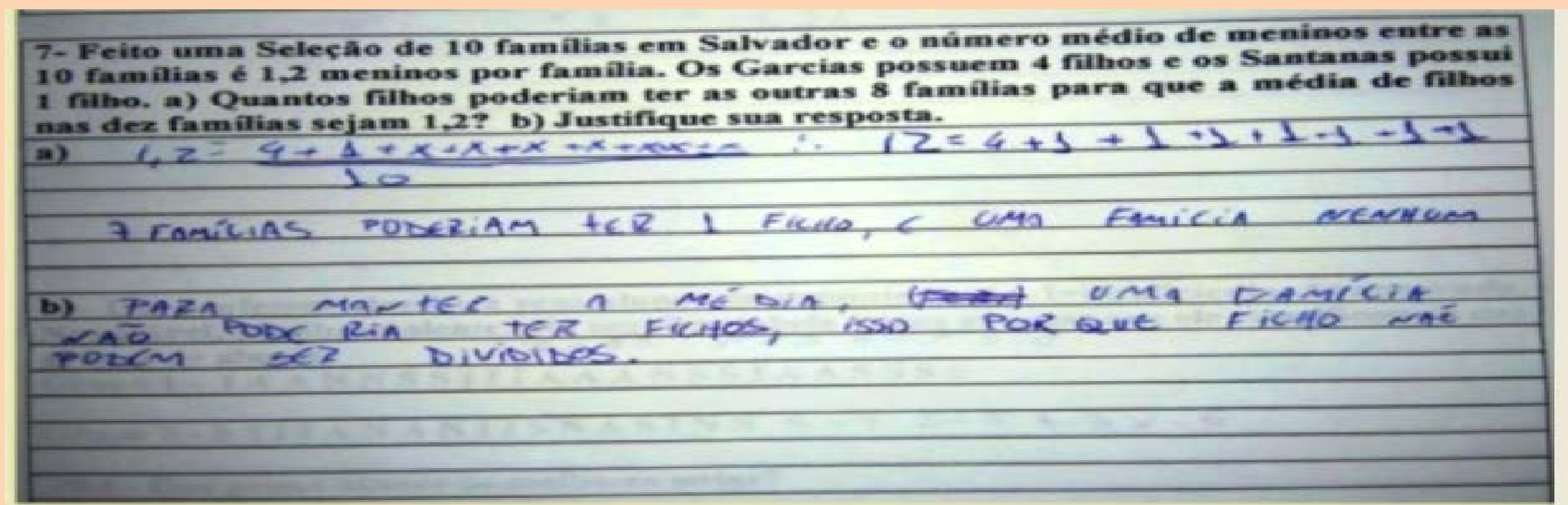


Figura 2. Questionário nº 32

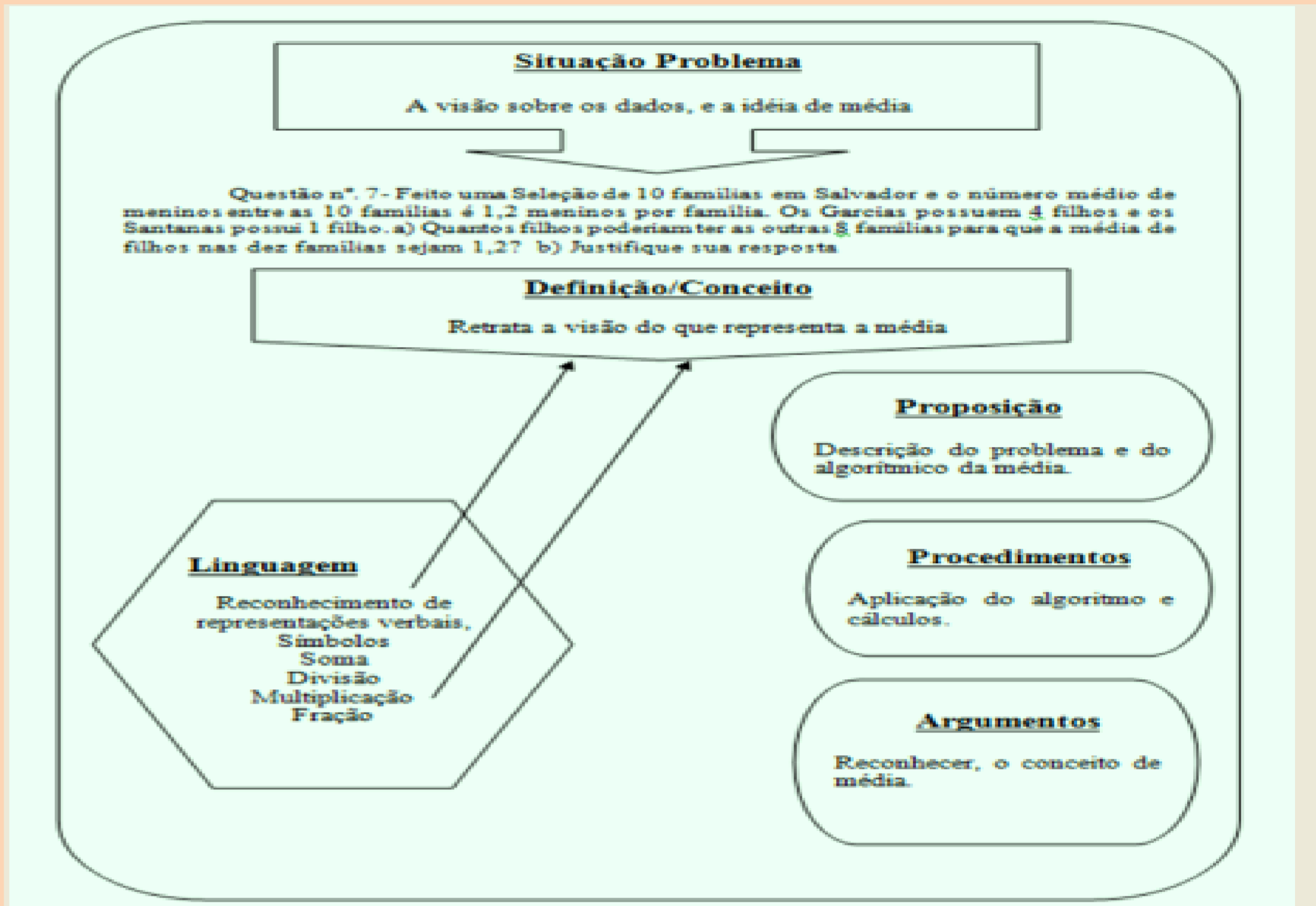


Figura 3. Elementos da Configuração Didática

4.2 A visão teórica da média a partir do EOS e possíveis conflitos semióticos. O arcabouço teórico do Enfoque Ontosemiótico da Cognição Matemática (EOS) (Godino, Batanero e Font, 2007) permitiu uma análise sobre as manifestações realizadas pelos estudantes ao responder às questões apresentadas no questionário desta pesquisa. Por outro lado, temos nos elementos da configuração didática a principal ferramenta para a análise de uma instrução matemática, que se constitui em um importante instrumento do EOS. Como demonstra a figura 3 questão.

Desta forma, selecionamos um questionário e a questão nº.7, letra “a”, e identificou-se na resposta do estudante as situações de conflitos, quando realizou o cálculo do ponto de vista do conceito e da interpretação na solução do problema.

Considerando que os conflitos demonstram o esforço desenvolvido pelos estudantes na resolução da situação-problema (problema, exercício, etc.) que emerge da atividade matemática, e exige que sejam adequadas as realidades do ensino e aprendizagem.

Conflito de interpretação: O estudante ao interpretar a questão nº.7 (figuras 1), letra “a” não leva em conta o uso do algoritmo da média para chegar a solução. Entretanto, se imagina que o estudante assume que a “ordem” citada na questão é a ordem pela qual se poderá chegar a solução do problema. Na solução, não há ou se constrói a idéia em que discrimina o valor da media. Portanto, há um conflito, e estes poderão se relacionar com as diferentes interpretações que se têm sobre a definição da média

Conflitos conceituais: Quando observamos os significados atribuído pelo estudante para a resposta da questão nº 7, (figura 2), letra “a”, identificamos a presença de conflito semiótico. O estudante usa o algoritmo para expressar o cálculo da média. No entanto, não chega a uma solução correta da questão, aplicou logicamente errado os valores, mesmo conduzindo a interpretação do objeto matemático. Justificando a necessidade de conhecimentos que o torne capaz de fazer uso da linguagem e do conceito para resolver problemas matemáticos (Godino e Batanero, 2016), como demonstra a figura 3.

5.Conclusões. Observamos nas análises, que há compreensão do estudante sobre medidas, quando desenvolve um juízo do conceito de média, mesmo considerando uma visão do cotidiano, pois utiliza de argumentos precisos para definir um resultado, em um contexto que se refere a aplicação do conceito de média. Este visão é revelada por Watson e Moritz em seus estudos, e, é compartilhado nos trabalhos discutidos por Cai (1995, 1998), que descrevem que há relação entre o saber e o procedimento para calcular a média aritmética. Por isso, admiramos as idéias que difundem uma teoria e permite promover as condições para observar outros contextos, e privilegiem aspectos do processo de ensino e aprendizagem, que vai além do professor, o currículo e o livro, sendo o estudante o elemento protagonista. No entanto, é formidável que tais conteúdos devessem ser apresentados em um momento inicial da vida do estudante, de forma facilitar a assimilação dos elementos do significado sistêmico. Sendo então, importante que a dimensão institucional e pessoal, momento em que os estudantes fazem uso de figuras, símbolos, ou seja, desenvolvem as representações dos: conceitos, proposições, procedimentos e o próprio argumento como desfecho da realização da solução de um problema (Badillo, E., Font, V. e Edo, M., 2014).

Referência:

Badillo, E., Font, V. y Edo, M. (2014). Representaciones matemáticas usadas en la resolución de un problema aritmético de reparto por niños del primer ciclo de primaria. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 65, 59-69.

Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Granada. Grupo de investigación en educación estadística, 2001.

Cai, J. (1995). Beyond the computational algorithm: students understanding of the arithmetic average concept. In I. Meira & D. Carraher (eds.), *proceedings of the 19th psychology of mathematics education conference* (vol. 3, pp. 144–151). São Paulo, Brazil: PME Program Committee.

Cobo, B. (2003). *Significado de las Medidas de Posición Central en la Educación Secundaria*. Ph. D. University of Granada.

Godino, J. D. Batanero, C. y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39 (1-2), 127-135.

Godino, J. D. e Batanero, C. (1994). Significado Institucional Y Personal de los Objetos Matemáticos (Institutional and Personal Meaning of Mathematical Objects). *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14 (3), 325-355.

Godino, J. D. e Batanero, C. (2016). Implicaciones de la relaciones entre Epistemología e Instrucción Matemática para el Desarrollo Curricular: el caso dela Combinatoria. *La Matemática e la sua Didática*, 24 (1-2), 17-39.