

VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Relato de Experiência



REFLEXÕES SOBRE A ATIVIDADE DE SITUAÇÕES PROBLEMA EM SISTEMA DE EQUAÇÕES LINEARES NO ENSINO MÉDIO NA ESCOLA ANA LIBÓRIA NO ESTADO DE RORAIMA.

Erika Eduarda Araújo Sousa¹

Luana Soares de Albuquerque²

Héctor José García Mendoza³

Educação Matemática no Ensino Médio

Resumo: O processo de ensino e aprendizagem deve estar fundamentado em teorias de aprendizagem que tenham enfoque na cognição. A partir da teoria de formação por etapas das ações mentais de Galperin, dos princípios de Polya para a resolução de problemas matemáticos e da direção da atividade de estudo foi criado a Atividade de Situações Problema (ASP) de Sistema de Equações lineares. Esta atividade está formada pelas ações: compreender o problema, construir o modelo matemático, solucionar o modelo matemático e interpretar a solução. Neste trabalho se pretende analisar a aprendizagem na ASP em Sistema de Equações Lineares realizadas no programa institucional de bolsa de iniciação a docência na Escola Estadual Ana Libória em duas turmas de ensino médio. A partir de uma análise qualitativa utilizando a observação e provas de lápis e papel se conclui que o ensino tradicional onde os problemas são aplicações dos conteúdos, não resultou eficaz na aprendizagem dos conteúdos matemáticos. A aprendizagem no sistema de ações da ASP não foi favorável, sendo melhor na ação solucionar o modelo matemático.

Palavras Chaves: teoria da atividade. formação por etapas das ações mentais. resolução de problema em matemática.

INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal de Roraima tem como ramificação o subprojeto de matemática, e este tem como desafio aplicar teorias de aprendizagem para o ensino da matemática no ensino médio. Nesse

¹ Licenciada em Matemática. Ex-aluna do programa PIBID do subprojeto Matemática da Universidade Federal de Roraima (UFRR). ericalinda8@hotmail.com

² Aluna do programa PIBID do subprojeto Matemática da Universidade Federal de Roraima (UFRR). luluk_soares@hotmail.com

³ Doutor em Psicopedagogia. Universidade Federal de Roraima (UFRR). hector.mendoza@live.com

contexto se propõe que o processo de ensino e aprendizagem deve utilizar a resolução de problemas como metodologia de ensino.

A pesquisa foi realizada nos conteúdos de sistema de equações lineares em duas turmas do segundo ano do Ensino Médio da Escola Estadual Ana Libória, onde a metodologia aplicada ao ensino da matemática tem por característica, o método tradicional que não se fundamenta sobre bases teóricas da aprendizagem.

O trabalho tem por objetivo analisar a aprendizagem na Atividade de Situações Problema em Sistema de Equações Lineares fundamentado na teoria de aprendizagem de formação por etapas das ações mentais de Galperin.

ATIVIDADE DE SITUAÇÃO PROBLEMA EM SISTEMA DE EQUAÇÕES LINEARES.

Na teoria histórico cultural de Vigotski, o processo de assimilação do homem está dado pela experiência social. Posteriormente Leóntiev coloca que o sujeito se relaciona com o mundo através da atividade o qual definiu como um sistema de ações com operações para alcançar um objetivo.

A teoria de formação por etapas das ações mentais de Galperin coloca que a transformação da atividade externa a interna está formada por cinco etapas que são: 1ª etapa, formação do esquema da base orientadora da ação; 2ª etapa, formação da ação em forma material ou materializada; 3ª etapa, formação da ação como verbal externa; 4ª etapa, formação da linguagem externa para si; 5ª etapa, formação da ação na linguagem interna (Talízina, 1984, 1988, 1994).

A transformação da atividade está conduzida pelos princípios de direção do processo de ensino aprendizagem fundamentada pela teoria geral da direção, que deve ser cíclica e transparente formada pelos seguintes elementos: i) objetivo de ensino, ii) o estado de partida da atividade psíquica dos alunos, iii) os principais estados do processo de assimilação, iv) o enlace de retorno no ensino e v) a correção do processo de estudo (Talízina, 1984, 1988, 1994).

Os princípios para a resolução de problemas matemáticos, segundo Polya (1975) devem ter em consideração as seguintes etapas: i) compreender o problema, ii) estabelecimento de um plano, iii) execução de um plano e iv), retrospectiva. Em cada uma destas etapas existe um conjunto de operações para levar o aluno à direção desejada.

É necessário advertir que Talízina (1988, p. 202) critica os trabalhos de Polya, ao indicar que os princípios do mesmo supõem taticamente que os alunos são capazes de realizar

a atividade indispensável. Considera-se o pensamento como certa função abstrata já existente e que a tarefa consiste somente fazê-lo trabalhar na direção necessária.

Tomando como base teoria de formação por etapas das ações mentais, a direção da atividade de estudo e os princípios de Polya foi criado a Atividade de Situações Problema em Matemática (ASPM) que está formada pelo sistema de ações: 1ª ação, compreender o problema; 2ª ação, construir o modelo matemático; 3ª solucionar o modelo matemático e 4ª ação, interpretar a solução. Em cada etapa existe um conjunto de operações. Dita atividade tem como objetivo criar habilidade nos alunos na resolução de problemas matemáticos e cujo objeto de estudo são os problemas matemáticos (Mendoza, 2009, 2010). A partir da ASPM foi criado a Atividade de Situações Problema em Sistema de Equações Lineares, ou seja, o modelo matemático são sistema de equações lineares.

FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA

A pesquisa tem um caráter qualitativo a partir da observação e de provas de lápis e papel, se analisou a aprendizagem dos alunos na resolução de problemas em sistemas de equações lineares.

O processo de pesquisa iniciou com o período de observação das aulas, sendo utilizado pelo professor o método tradicional para o ensino do conteúdo de sistema de equações lineares, após a abordagem dos conteúdos o professor orientou exercícios para aplicação destes. Tais exercícios apresentavam sistemas de equações de ordem 2 e 3 em sua forma final, e se pedia a solução apenas por um método algébrico.

O sistema de quatro ações da ASP foram as categorias de análise da pesquisa. Sendo colocadas em algumas perguntas “justifique sua resposta” com a intenção de identificar em que etapa mental se encontra as ações.

Na pergunta nº1 se pedia a solução do sistema de equações lineares algebricamente e graficamente.
$$\begin{cases} x + y = 5 \\ 2x + 3y = 13 \end{cases}$$

Nesta pergunta, se analisa a solução do sistema de equações lineares que está relacionada com a ação solucionar o modelo matemático.

Na pergunta nº 2 se colocou o seguinte problema: Uma empresa deseja fabricar unidades de dois tipos de produtos utilizando uma mesma linha de produção em uma jornada de 08 horas. O produto 1 necessita por cada unidade fabricada 20 minutos e o produto 2 necessita 30 minutos. O gasto de cada fabricação de cada unidade do produto 1 é de R\$ 10 e o produto 2 é de R\$ 20. O total de gastos na fabricação das unidades numa jornada de trabalho dos produtos 1 e 2 é de R\$ 300. A variável “x” representa as unidades do produto 1 e a

variável “y” representa as unidades do produto 2. Uma jornada de 8 horas é equivalente a 480 minutos. O modelo matemático que representa o problema é :

$$20x + 30y = 480$$

$$10x + 20y = 300$$

A solução do sistema de equações lineares é $x = 6$ e $y = 1$

- Quantas unidades devem-se fabricar do produto 1 e do produto 2? Justifique sua resposta.
- O que significa a equação “ $20x + 30y = 480$ ” e cada elemento. Justifique sua resposta.
- Que produto tem o maior gasto em reais na fabricação numa jornada de 8 horas? Justifique sua resposta.
- Realizar uma explicação detalhada dos resultados, a partir das equações com seus respectivos elementos, considerando o tempo de produção e os gastos na fabricação dos produtos 1 e 2.

No problema se colocou informações relacionadas às três primeiras ações, apresentando o sistema de equações bem como a solução deste. Nos incisos (a), (c) e (d) se pretende buscar elementos a cerca da solução. Já no inciso (b), se pretende verificar se o aluno conhece o significado da equação, sendo este relacionado a ação de compreender o problema.

Na pergunta nº 3 se colocou o problema: Um fazendeiro deseja saber que quantidade de hectares deve ser plantada de milho e feijão, se a fazenda tem 20 hectares de terra e R\$ 1400 de recursos financeiros para gastar. Por cada hectare plantado de milho se gasta R\$100 e por cada hectare de feijão R\$50. Observação: Um hectare é uma unidade de medida equivalente a 1000 metros quadrados. Determine:

- Os dados do problema.
- O objetivo do problema.
- Expresse as variáveis que representam o problema com suas unidades de medidas. Justifique sua resposta.
- Que sistema de equações lineares representa o problema. Justifique sua resposta.
- Solução do sistema de equações lineares.
- Que quantidade de dinheiro é gasto para plantar apenas o milho? Justifique sua resposta.
- Realizar uma explicação detalhada dos resultados, a partir das equações com seus respectivos elementos, considerando a quantidade de hectares e recursos financeiros para plantar milho e feijão.

No problema se colocou informações relacionadas às quatro ações. Nos itens (a) e (b) se pretende verificar se os alunos compreendem o significado dos dados no problema, bem como os objetivos deste. Já nos itens (c) e (d) se pretende verificar se os alunos são capazes de representar os elementos desconhecidos do problema por variáveis bem como a construção do sistema de equações, tais itens se relacionam com a ação de construir o modelo matemático. No item (e) se pretende analisar a solução do sistema de equações lineares que está relacionada com a ação de solucionar o modelo matemático. Por fim nos itens (f) e (g) se pretende analisar se os alunos são capazes de justificar os resultados, ambos se relacionam a ação de interpretar a solução do modelo matemático.

RESULTADOS

Na pergunta nº 1, na solução algébrica, os alunos em geral utilizaram corretamente o método de eliminação, porém, não expressaram a solução em termos de conjunto. Já na solução gráfica, os mesmos não esboçaram corretamente os gráficos das equações.

Na pergunta nº 2, no item (a) os alunos, souberam indicar corretamente a quantidade fabricada de cada um dos produtos, porém, não apresentaram justificativas, pois não associaram as variáveis as suas representações; No item (b) os alunos, não explicaram o significado da equação bem como dos seus elementos por não assimilarem a qual unidade a mesma estava relacionada; No item (c), os alunos indicaram corretamente qual produto tem o maior gasto para ser produzido, mas, não apresentaram uma justificativa plausível, porque não souberam estimar a quantidade produzida de cada um dos produtos em uma jornada de 8 horas equivalente a 480 minutos; No item (d) os alunos não foram capazes de explicar os resultados, porque não estão habituados a expressar o significado obtido nas soluções de problemas.

Na pergunta nº 3, no item (a) os alunos não souberam definir os dados relevantes do problema apresentado por não estarem habituados a analisar os dados do problema; Já no item (b) os alunos definiram o objetivo do problema, identificando que o mesmo se relacionava com a quantidade de hectares a ser plantada; No item (c) os alunos não souberam representar a quantidade de hectares da plantação de milho bem como da plantação de feijão por uma variável, porque não estão acostumados a classificar os elementos do problema, em consequência não apresentaram uma justificativa para tal item; No item (d) os alunos não foram capazes de construir o sistema de equações, pois não estão familiarizados com problemas que não apresentam o modelo matemático em sua forma final; No item (e) os alunos não realizaram a solução do sistema de equações em consequência da não construção do mesmo; Quanto ao item (f) os alunos não identificaram o gasto investido para a plantação

de milho, pois seria necessário que se solucionasse o sistema de equações; No item (g) os alunos não realizaram uma análise a cerca das equações do sistema levando em consideração os recursos necessários a produção do feijão e do milho, porque não estão habituados a expressar o significado obtido nas soluções de problemas.

Na perspectiva da ASP em Sistema de Equações Lineares nota-se que, na primeira ação, os alunos sabem determinar o objetivo do problema e identificar os dados desconhecidos, mas não são capazes de analisar suas condições. Já na segunda ação, verifica-se que os alunos não sabem representar os dados desconhecidos por variáveis considerando suas unidades de medidas, em consequência não conseguem construir o sistema de equações lineares. Quanto à terceira ação, percebe-se que se o aluno recebe o sistema de equações em sua forma final é capaz de solucioná-lo corretamente, apresentando um bom desempenho. Em relação à última ação se averiguo que os alunos não sabem justificar bem como analisar os resultados, portanto podemos inferir que o sistema de ações da ASPM encontra-se nas etapas de compreensão e realização do sistema de ações.

CONCLUSÕES

Apesar da iniciativa do subprojeto de matemática do PIBID vinculado a Universidade Federal de Roraima (UFRR) em introduzir a Resolução de Problemas como metodologia de ensino da matemática no Ensino Médio, esta prática ainda é pouco presente nas salas de aula da Escola Estadual Ana Libória.

O resultado do sistema de ações da ASP não foi positivo, exceto na ação de solucionar o modelo matemático, por ser esta comum no ensino tradicional. Se verificou que os alunos não conseguem justificar as respostas, o que sugere que os mesmos encontram-se entre a etapa de compreensão e materialização da ação.

Comprovou-se que nas turmas analisadas da Escola Ana Libória, o ensino de Sistemas de Equações lineares se deu de forma tradicional, não possibilitando ao aluno desenvolver posicionamento crítico e independente diante das situações problemas apresentadas no instrumento.

Sugere-se uma reformulação na estrutura dos cursos de licenciatura em matemática e nos cursos de formação continuada para professores de matemática na UFRR, que priorize a resolução de problema como metodologia de ensino e se fundamente na teoria de formação por etapas das ações mentais de Galperin possibilitando a utilização da Atividade de Situações Problema nas disciplinas de Matemática.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MENDOZA, Héctor J. G. **Estudio del efecto del sistema de acciones en el proceso de aprendizaje de los alumnos en la actividad de situaciones problemas en Matemática, en la asignatura de Álgebra Lineal, en el contexto de la Facultad Actual de la Amazonia.** Teses de Doctorado. Facultad de Humanidad y Ciencia en la Educación. Universidad de Jaén, 2009.

_____; ORTIZ, Ana M.; MARTÍNEZ, Juan M.; TINTORER, Oscar: **La teoría de la actividad de formación por etapas de las acciones mentales en la resolución de problemas.** Revista Inter Science Place, Rio de Janeiro, n. 9, set. – out. 2009.

_____; TINTORER, Oscar. **Formação por etapas das ações mentais na Atividade de Situações Problema em Matemática.** In: X Encontro Nacional de Educação Matemática (X ENEM): Salvador, 2010.

POLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas.** Rio de Janeiro: Interciência, 1975

TALÍZINA, N. **Conferencias sobre “Los Fundamentos de la Enseñanza en la Educación Superior”.** Universidad de la Habana, 1984.

_____. **Psicología de la Enseñanza.** Moscú: Progreso, 1988.

_____. **La teoría de la actividad de estudio como base de la didáctica en la educación superior .** México, DF: Universidad Autónoma Metropolitana, 1994.