



UMA REFLEXÃO SOBRE A ATIVIDADE DE SITUAÇÕES PROBLEMA EM SISTEMA DE EQUAÇÕES LINEARES NA ESCOLA ESTADUAL PRESIDENTE TANCREDO NEVES ESTADO DE RORAIMA.

Luciane Santana Pereira¹

Osmar Martins Almeida Júnior²

Héctor José García Mendoza³

Educação Matemática no Ensino Médio

Resumo: Este trabalho é parte da experiência realizada no projeto institucional de bolsa de iniciação da docência (PIBID) no subprojeto de Matemática na Universidade Federal de Roraima (UFRR). A partir da observação na sala de aula e a aplicação de uma prova de papel e lápis se analisou a aprendizagem na resolução de problema nos conteúdos de sistema de equações lineares nos alunos de uma turma de ensino médio na Escola Presidente Tancredo Neves no Estado de Roraima. Para sua análise foi utilizada a Atividade de Situações Problema em Matemática que está fundamentada na teoria de formação por etapas das ações mentais de Galperin e os princípios de resolução de problemas matemáticos de Polya. Conclui que a resolução de problema como aplicação dos conteúdos matemáticos é pouco efetiva na preparação dos estudantes para resolver problemas em novos contextos, pelo que sugere a Atividade de Situações Problema em Matemática.

Palavras Chaves: Teoria da Atividade. Teoria de formação por etapas das ações mentais. Resolução de Problema.

INTRODUÇÃO

Com a necessidade dos profissionais da educação buscar métodos eficazes na aprendizagem dos estudantes devem-se utilizar teorias de aprendizagem com enfoques na cognição e na resolução de problema para preparar-los para enfrentar e resolver situações problemas como cidadãos.

¹ Aluna do programa PIBID do subprojeto de Matemática da Universidade Federal de Roraima (UFRR). lucianasantana1986@hotmail.com

² Aluno do programa PIBID do subprojeto de Matemática da Universidade Federal de Roraima (UFRR). thebest.osmar@hotmail.com

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

A realidade que nos cerca hoje, que diz respeito ao aprendizado escolar é perceptível à falta de teorias científicas e metodológicas, para assim melhorar o nosso ensino que ainda é bastante tradicional, a partir daí surge à necessidade de se trabalhar com algo que venha preparar o aluno para vida. Através da psicologia cognitiva que estuda como nós aprendemos, pensamos e o porquê deste pensamento, ou seja, estuda o processo de aprendizagem e como as ações que estão dentro de uma teoria como a que a resolução de problemas carrega é importante para um aprendizado eficiente.

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) serve de auxílio no processo ensino-aprendizagem dos alunos da Escola Estadual Presidente Tancredo Neves, o Professor Coordenador é responsável em selecionar o conteúdo e o sistema de ações para alcançar o objetivo de ensino. Foi realizada uma análise nesta escola com uma turma de alunos do segundo ano do ensino médio com o objetivo de analisar a aprendizagem dos mesmos na resolução de problemas em sistema de equações lineares baseando-se na teoria de formação por Etapas Mentais de Galperin.

ATIVIDADE DE SITUAÇÃO PROBLEMA EM SISTEMA DE EQUAÇÕES LINEARES

O processo de ensino e aprendizagem deve estar fundamentado sobre bases científicas da psicologia cognitiva, dotado de uma metodologia para o professor conduzir o processo docente, com as particularidades das didáticas específicas e com o apoio das tecnologias (Talízina, 1988).

Na teoria histórica cultural de Vigotski, o processo de assimilação do homem está dado pela experiência social, onde o sujeito se relaciona com o mundo através da atividade. Mas foi Leóntiev que sistematizou o conceito de atividade, fundando a teoria psicológica geral da atividade. Segundo Leóntiev atividade é um sistema de ações com operações para alcançar um objetivo

A teoria de formação por etapa das ações mentais define que a atividade externa deve passar por cinco etapas qualitativas antes de ser mental, que são: primeira etapa, formação da base orientadora da ação; segunda etapa, formação da ação em forma material ou materializada; terceira etapa, formação da ação como verbal externa; quarta etapa, formação da linguagem interna para si e a quinta etapa, formação da linguagem interna. Também coloca que deve existir uma etapa zero que é a motivação e podem-se utilizar as situações problema com tal fim (Talízina, 1984, 1988, 1994).

Todo processo mental é, por sua estrutura, um ato que está orientado para a solução de uma determinada tarefa ou problema com uma finalidade da atividade mental do sujeito, a qual está vinculada com as condições do problema. Todo ato mental real do sujeito tem como fator inicial, por regra geral, a situação problema (Rubinstein, 1970).

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

A partir dos princípios de Polya e a teoria de formação por etapas das ações mentais foi criada atividade de situações problema em Matemática formada por um sistema de quatro ações, que são: primeira ação, compreender o problema; segunda ação, construir o modelo matemático; terceira ação, solucionar o modelo matemático quarta ação, interpretar a solução. Cada ação possui um conjunto de operações. O método da ASP em Matemática institui uma didática onde o processo de ensino e aprendizagem é centrada na resolução de problemas matemáticos. A partir da ASP em Matemática foi criada a ASP em sistema de equações lineares (Mendoza, 2009, Mendoza et al.,2009, Mendoza; Tintorer, 2010)

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual Presidente Tancredo Neves com uma turma de alunos do segundo ano do ensino médio, com intuito de analisar a formação das ações mentais na aprendizagem da ASP em sistema de equações lineares. Como estratégia adotou-se uma pesquisa qualitativa utilizando a observação na sala de aula e provas de papel e lápis.

A inicialização da pesquisa começa através de observações em sala de aula, verificando-se que o método utilizado se qualifica de maneira tradicional, para o ensino de sistema de equações lineares. Considerando que o conteúdo de sistema de equações lineares não se aplicava num contexto de atividades situações problemas vivenciada pelos estudantes. O sistema de quatro ações da ASP são as categorias de análises da pesquisa

Pergunta 1

Resolva o seguinte sistema de equação linear algebricamente e graficamente.

$$\begin{cases} x + y = 5 \\ 2x + 3y = 13 \end{cases}$$

Neste problema a ação a ser desenvolvida pelos estudantes é apenas solucionar o modelo matemático que se enquadra na terceira ação.

Pergunta 2

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 fabricação de cada unidade do produto 1 é de R\$ 10 e do produto 2 é 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 há 480 minutos. O modelo matemático que representa o problema é:

$$\begin{cases} 20x + 30y = 480 \\ 10x + 20y = 300 \end{cases} \text{ A solução do sistema de equações lineares é } x = 6 \text{ e } y = 12$$

- a) Quantas unidades devem-se fabricar do produto 1 e do produto 2? Justifique sua resposta.
- b) Que significa a equação “ $20x + 30y = 480$ ” e cada elemento. Justifique sua resposta.
- c) Que produto tem o maior gasto em reais na fabricação numa jornada de 8 horas? Justifique sua resposta
- d) 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.

Neste sistema de equação linear encontra-se desenvolvido duas ações, construção do modelo matemático e a solução do mesmo, sendo que os objetivos a serem alcançados nas alternativas eram apenas compreender o problema e interpreta-lo.

Pergunta 3.

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 agrária equivalente a 10000 metros quadrados.

Determine:

- a) Os dados do problema.
- b) O objetivo do problema.
- c) Expresse as variáveis que representam o problema com suas unidades de medidas.

Justifique sua resposta

- d) Que sistema de equações lineares representa o problema. Justifique sua resposta.
- e) Solução do sistema de equações lineares.
- f) Que quantidade de dinheiro é gasto para plantar apenas o milho? Justifique sua resposta.
- g) Realizar uma explicação detalhada dos resultados, a partir das equações com seus respectivos elementos, considerando a quantidade de hectare e recursos financeiros para plantar milho e feijão.

O problema apresenta as quatro ações. Nos itens (a) e (b) a pretensão é verificar a compreensão dos alunos a respeito dos dados do problema e seus objetivos, ambos atrelados a ação de compreender o problema. Os itens (c) e (d) verifica a capacidade dos alunos em representar elementos desconhecidos por variáveis e construir o sistema de equações, que fazem parte da etapa de construção do modelo matemático. O item (e) analisa a solução do sistema de equações que se relacionam com a ação de solucionar o modelo matemático, os dois últimos itens (f) e (g) avalia a capacidade dos alunos na justificativa dos resultados obtidos no sistema de equações. Ambos fazendo parte da ação de interpretar a solução do modelo matemático.

ANALISE DOS RESULTADOS

Na questão um verificou-se que os estudantes utilizaram com eficiência o método de Cramer para alcançar o objetivo do problema. E quando representaram o sistema de equações graficamente encontraram dificuldades, pois não esboçaram o gráfico corretamente, não lembraram que uma equação do primeiro grau determina uma reta e que a intersecção das duas retas representaria a solução do sistema de equação.

Na questão número dois no item (a) verificou-se que os estudantes em geral souberam indicar as quantidades do produto 1 e 2, mas não obtiveram êxito em justificar o problema. No item (b) os estudantes em geral, não souberam expressar o significado da equação devido não assimilarem que à cada unidade fabricada dos produtos 1 e 2 os quais estavam expressos pelas variáveis “x” e “y” o tempo gasto era de 20 minutos e 30 minutos para os respectivos produtos, numa jornada de 8 horas o equivalente a 480 minutos. No item (c) os alunos responderam corretamente qual produto tem maior gasto para ser produzido, mas, não

souberam justificar, por não saberem estimar a quantidade produzida de cada um dos produtos.

Na terceira questão, no item (a) os alunos de modo geral conseguiram extrair os dados do problema; No item (b) os alunos alcançaram o objetivo do problema definindo como a quantidade de hectares a ser plantada de milho e feijão pelo fazendeiro; Quanto ao item (c) os alunos em sua maioria, não souberam relacionar uma variável para a quantidade de hectares da plantação de milho e uma para a plantação de feijão; No item (d) os alunos não foram capazes de construir o sistema de equações, pois não relacionam variáveis para o milho e o feijão; No item (e) os alunos não realizaram a solução do sistema de equação linear em consequência de não construir o mesmo; Quanto ao item (f) os estudantes não identificaram o gasto investido para a plantação de milho, visto que não solucionaram o sistema de equações; Por fim, no item (g) os estudante não souberam explicar detalhado os resultados devido não solucionar o sistema.

Com base na ASP em sistemas de equações lineares no que concerne a primeira ação, os estudantes em geral atingiram o objetivo do problema, conseguindo extrair os dados do mesmo.

Na segunda ação os estudantes, não conseguiram construir o modelo matemático, pois estão acostumados a receber o modelo de sistema de equações lineares construído. Já na terceira ação verificou-se que os estudantes ao receberem o modelo construído obtiveram um bom desempenho na solução do sistema de equações, utilizando para isto o método de Cramer. A mesma conclusão não se chega quando os mesmos têm de construir o modelo para assim poderem solucionar-lo, por não estarem habituados a este tipo de problema.

Em relação a ultima ação nota-se, que os estudantes apresentaram uma grande dificuldade ao terem que justificar o significado de cada elemento do sistema de equações lineares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudantes da turma analisada demonstraram não ter habilidades na resolução de problemas matemáticos. A ação com melhor resultados é solucionar o sistema de equações porque é a ação mais trabalhada no processo de ensino e aprendizagem, nas restantes ações foram negativas. Ao parecer, os estudantes se encontram na primeira etapa formação do sistema das ações mentais na resolução de problemas matemáticos, por tanto, não estavam preparados para resolver problemas em novos contextos.

Um dos meios para o desenvolvimento no ensino aprendizagem dos alunos são os professores buscarem ferramentas para complementar sua metodologia de ensino, por tanto, sugere-se, a coordenação pedagógica da Escola Presidente Tancredo utilizar a resolução de problema como metodologia de ensino dos conteúdos matemáticos utilizando Atividade de Situações Problema em 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.** 269 f. Teses (Doctorado en Psicopedagogía) - 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

RUBINSTEIN, J. L. **Principios de Psicología General.** Habana: Revolucionaria, 1970

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.