O ENSINO DA ÁLGEBRA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA INTERVENÇÃO NO 7º ANO

Fabíola da Cruz Martins (1); Aluska Dias Ramos de Macedo Silva (2)

(Universidade Federal de Campina Grande, fabiolaa--@hotmail.com (1); Universidade Federal de Campina Grande, aluskamacedo@hotmail.com (2))

RESUMO

A Resolução de Problemas pode ser compreendida como uma alternativa capaz de minimizar os desafios no ensino da Álgebra a partir de uma perspectiva ampla que contemple concepções e definições a respeito do tema, como também, a partir de um levantamento de dados capaz de analisar as implicações da utilização de uma metodologia, que utilize o problema como ponto de partida, no ensino da mesma. Nesse sentido, o presente trabalho tem o intuito de relatar os resultados parciais de um trabalho de conclusão de curso de Licenciatura em Matemática, cuja pesquisa teve como objetivo geral introduzir os conceitos iniciais de Álgebra nos anos finais através da Resolução de Problemas, promovendo o desenvolvimento do pensamento algébrico do aluno e contribuindo para um ensino-aprendizagem significativo. Desse modo, o interesse pela pesquisa surgiu a partir de levantamento bibliográfico, para elaboração do TCC e, a vivência durante o período do mesmo. Optou-se por este público-alvo, por considerar que se os conceitos forem bem construídos no momento em que o aluno tem o primeiro contato com o conteúdo, diversas dificuldades, que geralmente aparecem nos anos subsequentes, são evitadas. Este relato traz um breve referencial teórico, apresentando aspectos relevantes relacionados ao tema, em seguida, descreve os aspectos metodológicos, quanto ao tipo de pesquisa e abordagem, por fim, descreve a discussão dos resultados quanto à utilização da metodologia através da Resolução de Problemas. Destaca-se a importância quanto ao modo que os conceitos inicias de Álgebra têm sido construídos e a necessidade em promover reflexões nos professores sobre a metodologia de ensino através da Resolução de Problemas para alcançar resultados relevantes em suas salas de aula.

Palavras-chave: Pensamento Algébrico. Metodologia de Ensino. Resolução de Problemas.

INTRODUÇÃO

A partir de levantamento bibliográfico, para elaboração de Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Matemática e, a vivência durante o período do mesmo, ficou perceptível alguns limites e possibilidades quanto ao ensino da Álgebra.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (1998), os conceitos de pré-álgebra são desenvolvidos desde os anos iniciais, porém, o ensino da Álgebra é consolidado somente nos anos finais. Assim, consideramos fundamental que haja certa atenção para a formação dos conceitos nesse nível de escolaridade, uma vez que se forem mal construídos, pode refletir negativamente nas séries subsequentes.

Os PCN orientam que “as atividades algébricas propostas no ensino fundamental devem possibilitar que os alunos construam seu conhecimento a partir de situações-problema que confiram significados à linguagem, aos conceitos e procedimentos referentes a esse tema [...]” (BRASIL, 1998, p.121-122). Entretanto, nem sempre o ensino da Álgebra é concretizado a partir de situações-problema, uma vez que, as práticas de ensino predominantes consistem em ensinar o conceito, procedimento ou técnica e em seguida, apresentar um problema como exercício de fixação, ou como exercício de verificação da aprendizagem, visando avaliar se os alunos podem empregar o que lhes foi ensinado.

Dessa forma, surge a necessidade de reflexões quanto ao ensino da Álgebra nos anos finais, buscando considerar a utilização da Resolução de Problemas como uma metodologia significativa para esse ensino. Nesse sentido, realizamos uma pesquisa de intervenção utilizando a metodologia de ensino através da Resolução de Problemas proposta por Schroeder e Lester (1989), sob as perspectivas de Allevato e Onuchic (2009) e Walle (2009), com o objetivo de introduzir os conceitos iniciais de Álgebra nos anos finais através da Resolução de Problemas, promovendo o desenvolvimento do pensamento algébrico do aluno e contribuindo para um ensino-aprendizagem significativo.

Vale ressaltar que as perspectivas dos autores não é um caminho único para trabalhar com a Resolução de Problemas, contudo, é de extrema importância no ensino da Matemática, uma vez que a tarefa de desenvolver o ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de problemas não é tão simples. Nesse sentido, acreditamos nas perspectivas como um direcionamento para trabalhar os conteúdos matemáticos através da Resolução de Problemas de maneira adequada e, consequentemente, proporcionar um novo olhar para o trabalho com a Resolução de Problemas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Os PCN (1998) apontam que nos anos finais, os conceitos e procedimentos algébricos ainda são de natureza complexa e destacam que, nesse nível de escolaridade é suficiente que os alunos compreendam a noção de variável e traduzam através de expressão algébrica a relação existente entre a variável e duas grandezas, não sendo necessário operar com expressões algébricas. Nesse sentido, Ponte, Branco e Matos (2009); Van de Walle (2009); Kaput (1999); consideram como o objetivo do ensino da Álgebra nos anos finais do ensino fundamental, o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos, que vai além da manipulação de símbolos.

De acordo com Ponte, Branco e Matos (2009) o pensamento algébrico é algo amplo, que abrange muitas competências, tais como: lidar com expressões algébricas, equações, inequações, sistemas de equações e de inequações, funções, estruturas matemáticas, que podem ser usadas na interpretação e resolução de problemas matemáticos ou de outras áreas. Nessa perspectiva, os autores enfatizam que o trabalho com a Álgebra não se reduz ao simbolismo formal, pelo contrário, aprender Álgebra implica ter a habilidade de pensar algebricamente em diversas situações.

Sob o mesmo ponto de vista, Van de Walle (2009) afirma que "o pensamento algébrico envolve formar generalizações a partir de experiências com números e operações, formalizar essas ideias com o uso de um sistema de símbolos significativo e explorar os conceitos de padrão e de função" (p. 287). Segundo as definições do autor, o pensamento algébrico está presente em toda a Matemática e é fundamental para torná-la útil na vida cotidiana.

Para Kaput (1999), o pensamento algébrico é definido como algo que se revela quando, por meio de hipóteses e argumentos, são estabelecidas generalizações sobre dados e relações matemáticas, expressados através de linguagens cada vez mais formais.

Embora muitos pesquisadores tenham contribuído com as descrições do pensamento algébrico, Kaput (1999) o descreve de maneira mais completa, nas seguintes formas: "generalização da aritmética e de padrões em toda a Matemática; uso significativo de simbolismo; estudo da estrutura no sistema de numeração; estudo de padrões e funções; processo de modelagem Matemática, que integra as quatro anteriores" (p.135).

Acredita-se na Resolução de problemas como uma metodologia significativa para o desenvolvimento do pensamento algébrico. Segundo as orientações dos PCN (1998) para o ensino da Álgebra nos anos finais, o conhecimento de Álgebra deve ser construído a partir de situações-problema.

Quando se trata do termo "a partir" de situações-problema, o problema é visto como ponto de partida do ensino. Esse termo caracteriza a metodologia "através da Resolução de Problemas", descrita por Schroeder e Lester (1989) mencionadas por Onuchic (1999), em que:

> Tem-se a Resolução de Problemas como uma metodologia de ensino, como um ponto de partida e um meio de se ensinar Matemática. O problema é olhado como um elemento que pode disparar um processo de construção do conhecimento. O ensino está centrado no aluno, que constrói os conceitos matemáticos durante a resolução de um problema, sendo depois formalizados pelo professor (SCHROEDER; LESTER 1989, apud ONUCHIC 1999, p. 206-207).

Mesmo que não haja formas fixas para que essa metodologia seja colocada em prática, Allevato e Onuchic (2009) elaboram um roteiro contendo uma sequência de atividades para organizar o trabalho através da Resolução de Problemas.

> 1. Proposição do problema – Seleciona ou elabora um problema e denomina-se de problema gerador.
> 2. Leitura individual – Distribuir uma cópia impressa do problema para cada aluno e solicitar a leitura do mesmo.
> 3. Leitura em conjunto – Distribuir a turma em pequenos grupos e, solicitar uma nova leitura do problema.
> 4. Resolução do problema - A partir do momento em que o aluno entendeu o problema tenta a resolver, em grupo, permitindo assim a construção de conhecimento sobre o conteúdo que o professor planejou para aquela aula.
> 5. Observar e incentivar – Nesse momento, o professor muda de comunicador do conhecimento para o de observador, organizador, consultor, mediador, interventor, controlador, incentivador da aprendizagem.
> 6. Registro das resoluções na lousa - Anotar os resultados obtidos pelos grupos quer sejam certo ou errado e aqueles feitos por diferentes caminhos.
> 7. Plenária – Assembleia com todos os alunos. Como todos trabalham sobre o problema dado, estão ansiosos quanto a seus resultados, dessa forma, participam.
> 8. Busca do consenso – Após discussões, e sanadas as dúvidas, o professor juntamente com os alunos tentam chegar a um consenso.
> 9. Formalização do conteúdo – Faz-se uma síntese daquilo que se objetivava "aprender" a partir do problema gerador. São colocadas as devidas definições, identificando propriedades, fazendo demonstrações, etc.
>
> 10. Proposição e resolução de novos problemas – Nesta etapa, após a formalização do conteúdo, propõem-se novos problemas para fixação de aprendizagem (ALLEVATO; ONUCHIC, 2009, p. 44-46).

No roteiro acima as autoras tratam o problema como ponto de partida para a aprendizagem e o conceituam como problema gerador. Para elas, o conhecimento é construído através da Resolução de problemas. Isto é, a aprendizagem é realizada de modo colaborativo entre professor e aluno.

METODOLOGIA

O presente trabalho contou com uma pesquisa de intervenção, uma vez que ela "faz a mediação entre a teoria e a prática, a partir do momento em que problematiza a realidade e propõe alternativas de ação que, pautadas no conhecimento teórico, possam transformar a realidade" (MIRANDA; RUFINO, 2007, p. 7).

Desse modo, adotou-se uma abordagem qualitativa, visto que esse tipo de abordagem tem forma descritiva, a fonte direta dos dados é o ambiente natural, tem como interesse maior o processo do que simplesmente o resultado, analisa os fatos de forma indutiva e o significado é de importância vital (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

A Escola Estadual de Ensino Fundamental X, campo da presente pesquisa, está situada na cidade de Cuité – PB. Foi criada no ano de 1942 e, desde então, oferecia o ensino primário, passando a se chamar primeira fase do 1º grau. Atualmente, a escola oferece os anos finais do ensino fundamental, sendo ela, a única escola estadual da cidade que oferece esse nível de escolaridade.

A referida escola e a professora da turma são, respectivamente, o campo de estágio da graduação e supervisora da pesquisadora, o que facilitou na aquisição do consentimento para realização da intervenção.

Desse modo, foi selecionada uma turma de 7º ano, do turno vespertino, da referida escola, por esse ser o público alvo de nossa pesquisa. A turma é bem diversificada, composta por 28 alunos, sendo que 1 não estava presente no dia da pesquisa e, dos presentes, 4 alunos foram reprovados em anos anteriores e 2 alunas possuem necessidades educativas especiais, na qual também fazem acompanhamento com profissional especializado oferecido pela escola na sala de recursos. Ao tratar dos alunos nos resultados, adotaremos um código para preservar identidade dos mesmos.

A intervenção foi dividida em dois momentos. No primeiro momento, foi realizada uma visita à escola com o objetivo de adquirir o consentimento para a realização de uma intervenção. Na ocasião, foram levantados dados relevantes sobre a escola e, assim, caracterizamos o local da pesquisa.

No segundo momento, foi realizada a intervenção, a qual teve a duração de duas horas/aula o equivalente à 1h30min. A intervenção foi desenvolvida a partir das orientações de Walle (2009) e, Allevato e Onuchic (2009) para o trabalho através da Resolução de Problemas. De acordo com tais orientações, o problema deve ser o ponto de partida da aula. Assim, a aplicação da Tarefa Máquinas Programadas teve como objetivo geral introduzir a Álgebra através da Resolução de Problemas. O critério utilizado na escolha desta tarefa foi o fato de oferecer a possibilidade de explorar diversos aspectos fundamentais para o ensino da Álgebra nos anos finais, tais como instigar a observação e generalização de padrões e, de modo geral, proporcionar ao aluno o primeiro contato, mesmo que de modo informal, com a Álgebra.

Para melhor visualização, sintetizamos as orientações dos autores, dividindo-as em três momentos, como mostra o quadro a seguir:

Quadro 1: Ações do professor para trabalhar com a Resolução de Problemas

	AÇÕES DO PROFESSOR	
Momentos	**Allevato e Onuchic (2009)**	**Walle (2009)**
1º	Propor problema Incentivar leitura individual Incentivar em conjunto	Explicar problema Ativar conhecimento prévio Estabelecer expectativas
2º	Propor resolução Observar e incentivar	Escutar os alunos Fornecer sugestões Observar e avaliar
3º	Registrar resoluções na lousa Formar plenária Buscar consenso Formalizar conteúdo Propor novos problemas	Ouvir e aceitar as soluções Sintetizar ideias Identificar futuros problemas Encorajar criação de comunidade de estudantes

Fonte: autoria própria

No 1º momento, propomos a tarefa distribuindo-a aos alunos. Em seguida, mediamos a leitura individual da tarefa e depois propomos que os alunos se organizassem em duplas e realizassem uma nova leitura, só que em conjunto. No decorrer da leitura em conjunto, explicamos a tarefa, estabelecemos as expectativas e ativamos os conhecimentos prévios necessários para cada problema, a partir de questionamentos, tais como: expressões numéricas e operações com números inteiros e racionais.

No 2º momento, propomos a resolução dos problemas. Acompanhamos todas as duplas, buscando ouvir, observar, incentivar e avaliá-los continuamente. Nesse momento, buscamos questionar os alunos como uma forma de responder às suas questões, fazendo-os raciocinar e construir seus conhecimentos.

No 3º momento, após os alunos resolverem os problemas, iniciamos a discussão sobre os problemas trabalhados com todos os alunos participando. Foram levantados questionamentos a cada dupla sobre a estratégia utilizada na resolução do problema e registrando na lousa os possíveis resultados. Ao fim de cada problema, sintetizamos todas as ideias e entramos num consenso. A partir dos problemas resolvidos, formalizamos o conteúdo e propomos oralmente novos problemas.

Tendo finalizado a atividade, partimos para a análise dos dados, onde por meio dos rascunhos dos alunos, foram observadas, sob a luz de Walle (2009) as estratégias utilizadas pelos alunos na resolução da tarefa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Seguindo a perspectiva de Walle (2009), analisaremos a seguir, as estratégias utilizadas por alunos do 7º ano na resolução da tarefa Máquinas Programadas.

Para começar essa reflexão, vamos observar inicialmente o problema 1 da tarefa:

Figura 1: Problema 1 da tarefa Máquinas Programadas

1. Carlos amanheceu com jeito de cientista e está muito ansioso para mostrar aos colegas o que inventou. Qual sua invenção? Uma máquina programada para dobrar números! Veja o desenho esquemático da máquina de Carlos:

Entra o 1, sai o 2
Entra o 2, sai o 4
Entra o 3, sai o 6
Entra o 3,5, sai o 7
Entra o 5, sai o 10

Participe da brincadeira de Carlos e responda:

a) Como expressar a ideia de Carlos de forma geral, ou seja, a saída de qualquer número da máquina?

b) E se entrasse o número 50, que número sairia?

c) E se entrasse o número -10, que número sairia?

d) Que número deve entrar para sair o 52?

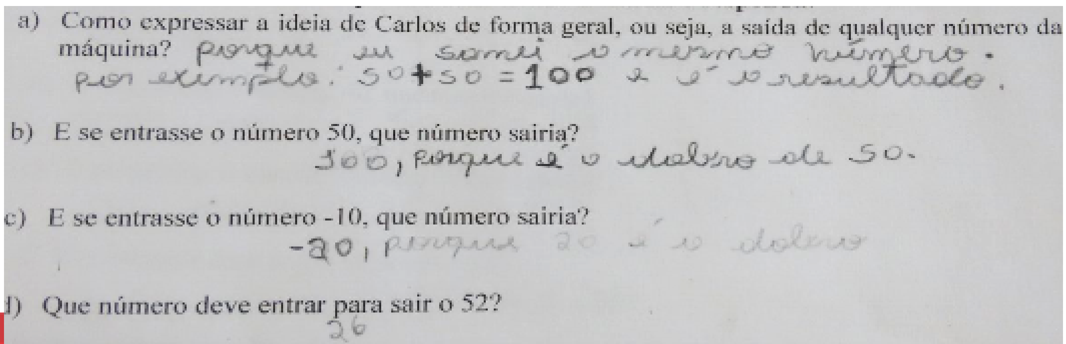
Fonte: (Dante, 2002)

Provavelmente, se a tarefa tivesse sido aplicada em um nível de escolaridade em que os alunos já dominassem o conteúdo de Álgebra, sobretudo, o conteúdo de funções, eles responderiam a letra (a) expressando a ideia de Carlos como uma função linear f (x) =2x, e rapidamente responderiam as letras seguintes.

Entretanto, como o intuito da intervenção foi abordar a Álgebra através da Resolução de Problemas, as perspectivas inspiradoras da aplicação dessa metodologia têm como exigência o público alvo não ter o conhecimento do assunto, para que a partir da intervenção eles próprios construam os conceitos.

Nesse sentido, vamos analisar as estratégias utilizadas nas respostas do problema 1, observando, os diferentes modos que eles utilizaram para expressar a ideia de Carlos e para responder as outras questões.

Figura 2: Resposta do problema 1 da aluna 1 (KLM)



a) Como expressar a ideia de Carlos de forma geral, ou seja, a saída de qualquer número da máquina? porque eu somei o mesmo número. por exemplo: 50+50=100 e é o resultado.

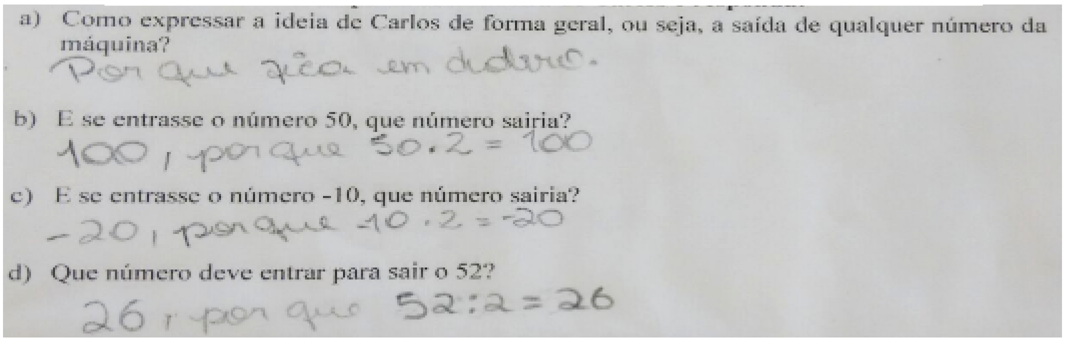
b) E se entrasse o número 50, que número sairia?
100, porque é o dobro de 50.

c) E se entrasse o número -10, que número sairia?
-20, porque 20 é o dobro

d) Que número deve entrar para sair o 52?
26

Fonte: Própria

Figura 3: Resposta do problema 1 da aluna 2 (MSP)



a) Como expressar a ideia de Carlos de forma geral, ou seja, a saída de qualquer número da máquina?
Por que fica em dobro.

b) E se entrasse o número 50, que número sairia?
100, porque 50.2 = 100

c) E se entrasse o número -10, que número sairia?
-20, porque -10.2 = -20

d) Que número deve entrar para sair o 52?
26, porque 52:2 = 26

Fonte: Própria

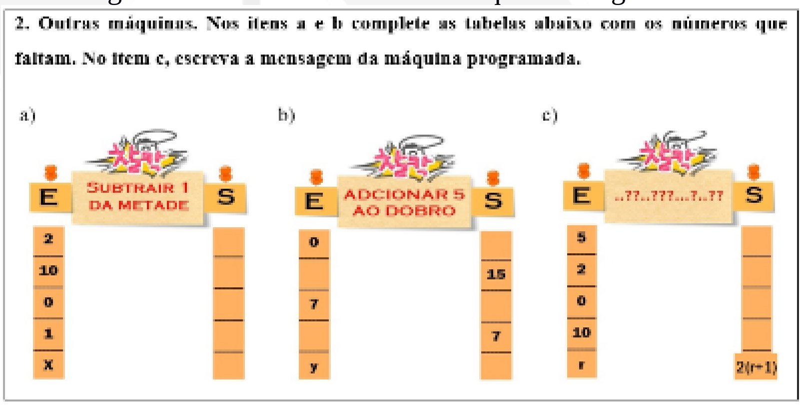
Observe que KLM não expressa a ideia de Carlos de forma geral, somente os casos particulares. Porém, na resolução dos casos particulares, implicitamente ela expressa a ideia de Carlos, quando utiliza a estratégia “Experimentar e Verificar” e percebe que somando o mesmo número da entrada, encontra o valor da saída. Em seguida, ela complementou essa ideia utilizando a ideia de dobro de um número.

MSP por sua vez, utilizou da estratégia “lista organizada”, uma vez que ela considerou sistematicamente todos os resultados e encontrou o padrão, expressando que o número da saída é o dobro do número da entrada.

Percebam que nos dois casos apresentados, os alunos expressaram a ideia na linguagem natural, atribuímos isso ao fato deles não terem ainda o domínio da linguagem algébrica. Nota-se que o conhecimento está sendo construído a partir do raciocínio de cada um e utilizando suas próprias estratégias.

Seguindo a mesma linha de raciocínio, analisaremos agora o problema 2 da tarefa:

Figura 4: Problema 2 da tarefa Máquinas Programadas



2. Outras máquinas. Nos itens a e b complete as tabelas abaixo com os números que faltam. No item c, escreva a mensagem da máquina programada.

Fonte: (Dante, 2002)

Note que este problema parte de casos particulares e incentiva o aluno a encontrar o caso geral, isto é, o padrão. E, a letra (c) apresenta o padrão e pede os casos particulares. Porém, encontrar o padrão e generalizar não é uma tarefa fácil, sobretudo quando os alunos não têm em seu ideário o conceito formal da funcionalidade das letras. Tanto é, que de início, os alunos estranharam a presença das letras e levantaram questionamentos.

Observe abaixo o questionamento com a Dupla aluno 1 e aluno 2:

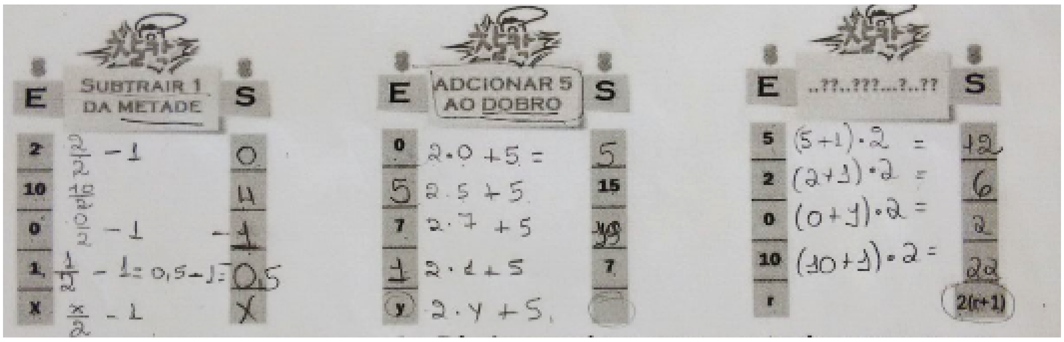
Aluno 1:
A metade de 2 é 1, 1 tira 1 fica 0
A metade de 10 é 5; 5 tira 1 fica 4
A metade de 0 não tem, tira 1 fica -1
A metade de 1 é 0,5, tira 1 fica -0,5
E aqui é o que? Significa o que isso aqui?
X significa vezes?
Professora:
Vamos observar bem! Para você, o que significa esta letra?
Aluno 2:
O x é 10, pois representa os algarismos romanos
Professora:
Bem, neste caso estamos tratando dos algarismos numéricos, chamando de variável. Vamos observar melhor, nas outras máquinas também temos outras letras, como y e r
Aluno 1:
Então a metade do x é / (traço)?

Professora:
Imagine um número qualquer! A metade de qualquer número, é esse número dividido por quanto?
Aluno 1:
Por ele mesmo?
Professora:
Vamos imaginar o número 50, sua metade é 50 dividida por quanto?
Aluno 1:
A metade é 25, então ele é dividido por 2
Professora:
E se for o número 20?
Aluno 2:
É 20 dividido por 2
Professora:
Pense X como um número qualquer, sua metade, é ele dividido por quanto?
Aluno 1:
Por 2!
Professora:
Exatamente!! Vamos agora ler a mensagem da máquina: SUBTRAIR 1 DA METADE. Se o número da entrada é X, qual o valor que terei quando subtrair 1 da metade:
Aluno 2:
Se a metade de x é x dividido por 2, então o valor da saída vai ser a metade menos 1.
Professora:
Vamos agora representar isso matematicamente?

É importante que nesse momento haja uma atenção especial no que diz respeito a função das letras, para que eles não criem conceitos deformadas a respeito delas. Baseado nisto, a professora levanta outro questionamento:

E o aluno representa como podemos ver na figura abaixo:

Figura 5: Resposta do problema 1 do aluno 1 (LLGP)



Fonte: Própria

De acordo com o diálogo e observando a resolução do problema acima, note que, inicialmente o aluno utilizou inicialmente a estratégia “lista organizada”, porém, como pode observar no diálogo anterior, com essa estratégia ele não conseguiu de imediato, identificar o padrão da máquina. A professora interviu e, para tanto, utilizou das estratégias de Walle (2009) citadas anteriormente, ao tratar de estratégias e princípios, e objetivou “desenvolver habilidades de análise de problema e desenvolver e selecionar estratégia” para auxiliar o aluno na compreensão do problema e na construção de uma nova estratégia, foi então que o aluno compreendeu a essência e utilizou a estratégia “experimentar forma simplificada do problema”, em seguida respondeu o problema original.

Os questionamentos apresentados nos diálogos podem parecer insignificantes, mas é normal que o uso das letras cause essa repercussão, visto que eles talvez não tiveram contato com expressões algébricas e não conhecem a funcionalidade das letras na Álgebra. Acreditamos que, se antes da tarefa eles já conhecessem as expressões algébricas, tantos questionamentos não seriam levantados. Porém, o fato de não haver questionamento sobre a função das letras, não garante que o aluno compreendeu sua funcionalidade, muitas vezes o aluno compreende de forma errônea e não vê a necessidade de questionar. Desse modo, o professor assume um papel importante na mediação do diálogo, pois a partir dos questionamentos dos alunos ele pode intervir na construção do conhecimento.

O problema 3, traz uma proposta desafiadora, com o objetivo de instigar a criatividade do aluno e avaliar a absorção do conhecimento nas questões anteriores.

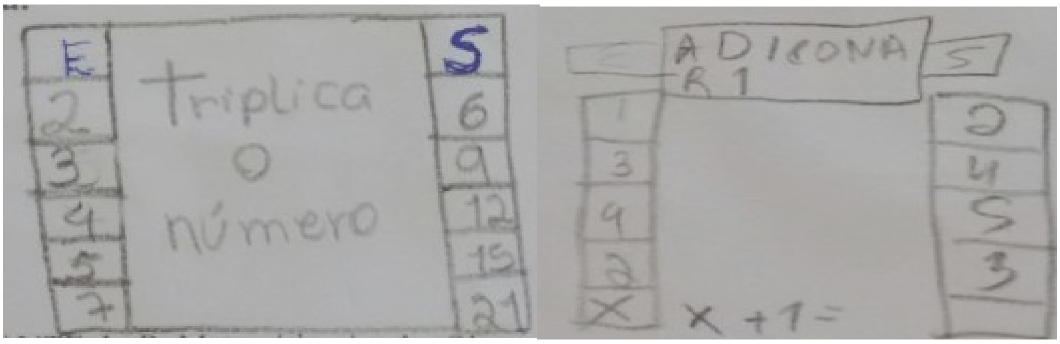
Figura 6: Problema 3 da tarefa Máquinas Programadas

3. Invente uma máquina programada. Dê alguns valores para a entrada e peça ao seu colega os números da saída.

Fonte: (Dante, 2002)

Observe a seguir as máquinas criadas pela dupla MSS e PHTB:

Figura 7: Máquinas da dupla MSS e PHTB



Fonte: Própria

MSS cria a máquina que triplica e PHTB cria uma máquina que adiciona o número 1. Note que MSS não colocou uma variável nos valores da entrada, fato este que não estimulou PHTB a generalizar. Ao contrário da máquina de PHTB, que ele finaliza os valores da entrada utilizando a variável x, o que possibilitou a MSS generalizar a mensagem da máquina, que se apropriou da linguagem algébrica e expressou o termo geral da máquina.

Observando de maneira geral as estratégias utilizadas na resolução da tarefa, fica perceptível que, em ritmos diferentes, os alunos começaram a se apropriar dos conceitos algébricos. Dessa forma, podemos afirmar que os objetivos da tarefa foram alcançados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando-se em consideração os aspectos mencionados, pôde-se exemplificar como a metodologia adotada permite ao professor mediar um ensino que valorize as competências individuais de cada aluno, tornando-o agente ativo na construção do conhecimento. Como também, evidencia a Resolução de Problemas como abordagem didática no ensino da Álgebra em sala de aula, uma vez que, desperta o olhar do aluno para a essência do conteúdo, não somente a manipulação algébrica.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensinando matemática na sala de aula através da resolução de problemas. Boletim GEPEM, 55, 2009.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. Investigação Qualitativa em Educação Matemática: uma introdução à teoria e aos métodos. Lisboa: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

DANTE, L. R. Matemática é tudo. Oitava série, Ensino Fundamental. São Paulo: Ática,2002

KAPUT, J. J. Teaching and Learning a New Algebra with Understanding. Available at www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/da/da-textos/kaput_99algund.pdf., 1999.

MIRANDA, M. I.; RUFINO, C. S. As contribuições da pesquisa de intervenção para a prática pedagógica. Horizonte Científico, v. 1, p. 1-20, 2007.

ONUCHIC, L.R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: Bicudo, M. A. V. (Org.) Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas (Seminários e Debates). São Paulo: UNESP, 1999.

PONTE, J. P.; BRANCO, N; MATOS, A. Álgebra no ensino básico. Lisboa: Ministério da Educação, DGIDC, 2009.

VAN DE WALLE, J. A. Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.