



A COMPETÊNCIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS QUE ENVOLVEM O PENSAMENTO ALGÉBRICO: UM EXPERIMENTO NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Giovani Rosa Delazeri¹

Claudia Lisete Oliveira Groenwald²

Educação Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental

Resumo

Esta pesquisa tem por finalidade investigar se os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental possuem desenvolvida a competência de resolução de problemas que envolvem o pensamento algébrico, nos conteúdos de equações de 1º grau e sistemas de equações de 1º grau, sendo esse um dos temas de estudo do GECEM – Grupo de Estudos Curriculares em Educação Matemática, do qual o pesquisador autor desse trabalho faz parte. Para isso foram aplicados testes adaptativos, no sistema SIENA - Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem, com problemas matemáticos que, para resolução, é necessário utilizar os conteúdos referidos, além das habilidades algébricas necessárias para resolvê-los. O SIENA, é um sistema informático desenvolvido pelos pesquisadores participantes do grupo de pesquisa GECEM da ULBRA e o grupo de Tecnologias Educativas da Universidade de La Laguna, Tenerife, Espanha. Os resultados das aplicações dos testes adaptativos, com 30 alunos do nono ano do Ensino Fundamental, de uma escola da rede estadual de ensino do estado do Rio Grande do Sul, do município de Porto Alegre, tornaram possível constatar que os alunos apresentaram dificuldades nos tópicos que envolviam sistemas de equações. Nos demais tópicos, os alunos obtiveram um bom desempenho, atingindo os objetivos propostos, demonstrando, assim, que possuem desenvolvida a competência de resolução de problemas que envolvam, na sua resolução, pensamento algébrico com os conteúdos de equação do 1º grau e sistemas de equações do 1º grau.

Palavras-chave: Resolução de problemas; Pensamento Algébrico; SIENA. Ensino Fundamental

INTRODUÇÃO

Salienta-se a importância do pensamento algébrico em estudantes concluintes do Ensino Fundamental para a resolução de problemas. Para Souza (2013 p.23), atualmente, a álgebra é utilizada de forma mecânica, sem que a compreensão do cálculo algébrico seja plenamente apropriada pelos alunos.

O NCTM (*National Council Of Teachers Of Mathematics*), no ano 2000, colocou entre seus princípios a resolução de problemas como um dos caminhos para se adquirir e usar o conhecimento do conteúdo trabalhado.

¹ Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela ULBRA. ULBRA-RS. giovani_matematica@yahoo.com.br

² Doutora em Ciências da Educação pela Pontifícia de Salamanca Espanha. ULBRA-RS. claudiag@ulbra.br

Esse pensamento é corroborado por Souza (2013), o qual sugere a aplicação da metodologia de resolução de problemas a partir da realidade do aluno, considerando seus conhecimentos anteriores.

Nessas perspectivas, esta investigação visa a identificar se estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental possuem a competência de resolverem problemas que envolvam situações algébricas. Para isso, foram escolhidos os conteúdos de equações e sistemas de equações do 1º grau, assuntos que estão propostos nos currículos de Matemática do 7º ano do Ensino Fundamental e atividades que objetivam identificar se os estudantes desse nível de ensino possuem desenvolvidas as habilidades necessárias para resolverem problemas.

PENSAMENTO ALGÉBRICO

O desenvolvimento do pensamento algébrico está ligado ao desenvolvimento do pensamento matemático. Segundo Ponte, (2009 p.10): “o pensamento algébrico inclui três vertentes: representar, raciocinar e resolver problemas”, contemplando, assim, o domínio de conteúdos que devem levar ao desenvolvimento do pensamento matemático.

Segundo Becher e Groenwald:

o pensamento algébrico consiste em um conjunto de habilidades cognitivas que contemplam a representação, a resolução de problemas, o uso das operações e análises matemáticas de situações tendo as ideias e conceitos algébricos como seu referencial (BECHER E GROENWALD, 2009, p. 86).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998) enfatizam a necessidade de que os professores compreendam os objetivos de ensinar álgebra e entendam como os conceitos algébricos são construídos, em lugar de enfatizarem as manipulações algébricas.

Os PCN também reforçam a importância que tem, para o desenvolvimento do pensamento algébrico do aluno, o trabalho com atividades que envolvam diferentes perspectivas e formas de conceber a álgebra.

Assim, percebe-se que as orientações prosseguem no sentido de que:

os alunos trabalhem com problemas, que lhes permitam dar significado à linguagem e às ideias matemáticas. Ao se proporem situações-problemas bastante diversificadas, o aluno poderá reconhecer diferentes funções de Álgebra (ao resolver problemas difíceis do ponto de vista aritmético, ao modelizar, generalizar e demonstrar propriedades e fórmulas, estabelecer relações entre grandezas) (BRASIL, 1998, p.84).

Gil (2008) relata que a álgebra ocupa um lugar privilegiado nos livros didáticos, mas aponta que as reflexões realizadas sobre o seu ensino ainda não foram suficientes para minimizar o problema das dificuldades de compreensão.

Becher (2009) complementa que:

o estudo da álgebra, sua compreensão e ensino, vem ocupando espaço há muito tempo nas pesquisas em Educação Matemática e se por um lado existem muitos enfoques para esses estudos, o que todos possuem em comum é o fato de assumirem que a Álgebra é caracterizada como uma área com assuntos e aspectos específicos, que possuem uma linguagem e um modo de pensar e trabalhar próprios (BECHER, 2009, p.22).

Muitas vezes, os alunos não visualizam a álgebra nas atividades, os estudantes apresentam dificuldades de aplicarem os conhecimentos algébricos na resolução das atividades. Logo, há necessidade de investigar o nível de pensamento algébrico que estudantes do Ensino Fundamental possuem desenvolvido, pois, ao identificar as dificuldades, há a possibilidade de buscar possibilidades de saná-las.

A METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

O enfoque da Matemática através da resolução de problemas ganhou destaque dentro dos meios acadêmicos após a publicação *Curriculum and Evaluation Standard* (NCTM 1989), na qual declarava que o foco do ensino da Matemática deveria ser a resolução de problemas e os alunos deveriam fazer uso de abordagens em resolução de problemas para investigarem e compreenderem os conteúdos matemáticos.

Na década de 40, Polya propôs quatro fases para resolver um problema: compreender, estabelecer um plano, executar e proceder à retrospectiva. Afirma Polya:

Primeiro, temos de *compreender* o problema, temos de perceber claramente o que é necessário. Segundo, temos de ver como os diversos itens estão inter-relacionados, como a incógnita está ligada aos dados, para termos a ideia da resolução, para estabelecermos um *plano*. Terceiro, *executamos* o nosso plano. Quarto, fazemos um *retrospecto* da resolução completa, revendo-a e discutindo-a (Polya 1995, p. 3, 4).

Para Brenes e Murillo (1994): “Entende-se que resolver um problema é fazer o que se faz, quando não se sabe o que fazer, pois se sabemos o que fazer não há problema.” Nesse mesmo viés Onuchic e Alevatto (2009, p. 217), definem um problema como: “[...] tudo aquilo que não sabemos fazer, mas estamos interessados

em fazer.” Para Dante (1999, p. 10) “Problema é qualquer situação que exija a maneira Matemática de pensar e conhecimento matemático para solucioná-lo”.

Segundo Dante (1999), os problemas criam um caráter integrador quando os alunos debatem o conteúdo, desenvolvendo estratégias que estimularão o raciocínio e a criatividade, a fim de tornarem as aulas de Matemática mais interessantes.

Porém é importante diferenciar problemas de exercícios. Exercícios relacionam-se à prática; enquanto problemas, ao estabelecimento de estratégias para um determinado fim. Para Dante (1999): “Exercício serve para exercitar, para praticar um determinado algoritmo ou processo e problema exige certa dose de iniciativa e criatividade, aliada ao conhecimento de algumas estratégias”.

Segundo os PCN (BRASIL, 1998), a resolução de problemas é peça central para o ensino da Matemática, pois o pensar e o agir matemático se desenvolvem no enfrentamento de situações novas, quando o indivíduo está engajado ativamente, ocasião na qual cria e desenvolve novas habilidades.

OBJETIVOS DA INVESTIGAÇÃO

O objetivo geral desta investigação foi investigar se os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, de uma escola estadual de ensino de Porto Alegre, possuem desenvolvida a competência de resolução de problemas que envolvem o pensamento algébrico, nos conteúdos de equações e sistemas do 1º grau.

Para alcançar o objetivo geral, foram traçados os seguintes objetivos específicos: investigar problemas matemáticos que envolvam os conteúdos de equação e sistemas de 1º grau para estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental e problemas que possam analisar as habilidades necessárias à resolução de problemas; construir o ambiente de investigação, no sistema SIENA; investigar o desempenho dos alunos na utilização do pensamento algébrico na resolução de problemas que envolvem os conteúdos de equações do 1º grau e sistemas de 1º grau.

METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

Este trabalho investiga se estudantes no 9º ano, do Ensino Fundamental, de uma escola da Rede Estadual de Porto Alegre/RS, aplicam os conhecimentos de equação do 1º grau e sistemas do 1º grau na resolução de problemas. A escolha do

corpus deve-se ao fato de que o 9º ano do Ensino Fundamental constitui uma etapa de finalização da construção de competências dos estudantes, entre essas, a do raciocínio algébrico elementar.

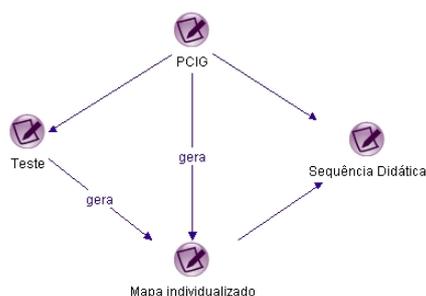
Esta investigação desenvolverá um experimento com estudantes desse ano de escolaridade, buscando investigar as estratégias utilizadas na resolução de problemas que envolvem conhecimentos algébricos, através da aplicação de testes adaptativos, no sistema SIENA.

Segundo Groenwald e Moreno:

Este sistema permite ao professor uma análise do nível de conhecimento prévio de cada aluno e possibilita um planejamento de ensino de acordo com a realidade dos alunos podendo proporcionar uma aprendizagem significativa (GROENWALD E MORENO, 2009).

O sistema SIENA foi desenvolvido através de uma variação dos tradicionais mapas conceituais (NOVAK e GOWIN, 1988), sendo denominado de Grafo Instrucional Conceitual Pedagógico - PCIG (Pedagogical Concept Instructional Graph), que permite a planificação do ensino e da aprendizagem de um tema específico. Cada conceito do grafo está ligado a um teste adaptativo que gera o mapa individualizado das dificuldades do estudante e contém uma sequência didática, conforme a figura 1.

Figura 1: esquema do sistema SIENA



Fonte: <http://siena.ulbra.br/pensamentoalgebrico>

Neste experimento foi utilizada a parte de avaliação, no sistema SIENA, com a construção do grafo e do banco de questões para os testes adaptativos para cada conceito.

O grafo foi construído com 10 nodos³, envolvendo habilidades de resolução de problemas e conceitos algébricos. Em cada conceito do grafo foi elaborado um

³ Nodos são os conceitos abordados no experimento que compõem o grafo para o sistema SIENA.

banco de questões, com 45 problemas, envolvendo álgebra elementar e problemas, que na sua resolução envolvam os conteúdos já referidos. As questões dos testes foram classificadas em três níveis de dificuldades: fáceis, médias e difíceis. As questões consideradas fáceis são as que, na resolução exigem aplicação direta de um algoritmo envolvendo as quatro operações, as questões médias necessitam que o aluno tenha, para a resolução, compreensão mais aprofundada dos conceitos algébricos, envolvendo mais de uma ação, por exemplo, aplicação de um algoritmo e linguagem algébrica, necessitando de leitura e interpretação mais detalhada. As questões difíceis, necessitam que o aluno tenha compreensão aprofundada, tanto referente a leitura e interpretação, como na análise dos dados, da resolução de problemas.

As questões propostas, no SIENA, são de múltipla escolha, e foram definidas como índices: 0,30 para questões do nível fácil, 0,35 para questões médias e 0,40 para questões no nível difícil. O estudante será considerado apto quando conseguir a nota 0,6 no intervalo de [0,1].

A seguir, na figura 2, apresentam-se exemplos de questões do conceito de problemas considerados elaborados para estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental.

Figura 2 – exemplos das atividades nos três níveis de dificuldade

Nível fácil	Nível médio	Nível difícil
<p>A soma de dois números é 50, sendo que o maior tem 4 unidades a mais que o menor. Que números são esses?</p> <p>a) 22 e 28 b) 20 e 30 c) 23 e 27 d) 24 e 28 e) 46 e 50</p>	<p>Num caixote há laranjas e maçãs num total de 100 frutas. O número de maçãs é $\frac{2}{3}$ do número de laranjas. Quantas maçãs e quantas laranjas há no caixote?</p> <p>a) 40 maçãs e 60 laranjas b) 60 maçãs e 40 laranjas c) 30 maçãs e 70 laranjas d) 70 maçãs e 30 laranjas e) 50 maçãs e 50 laranjas</p>	<p>Otávio arranjou um segundo emprego, mas estava com dificuldades de comparecer todos os dias (inclusive sábados e domingos) ao trabalho. Seu patrão fez-lhe a seguinte proposta: ele receberia um salário de R\$ 300,00 sendo que, após a 6ª falta, pagaria uma multa de R\$ 2,00 para cada dia ausente. Após 30 dias, Otávio recebeu R\$ 270,00, o que revela que ele trabalhou, nesse emprego:</p> <p>a) 15 dias; b) 13 dias; c) 11 dias; d) 9 dias e) 21 dias</p>

Fonte: <http://siena.ulbra.br/pensamentoalgebrico>.

A análise dos dados foi realizada através do banco de dados do SIENA e dos registros do desenvolvimento das questões realizadas pelos estudantes participantes do experimento.

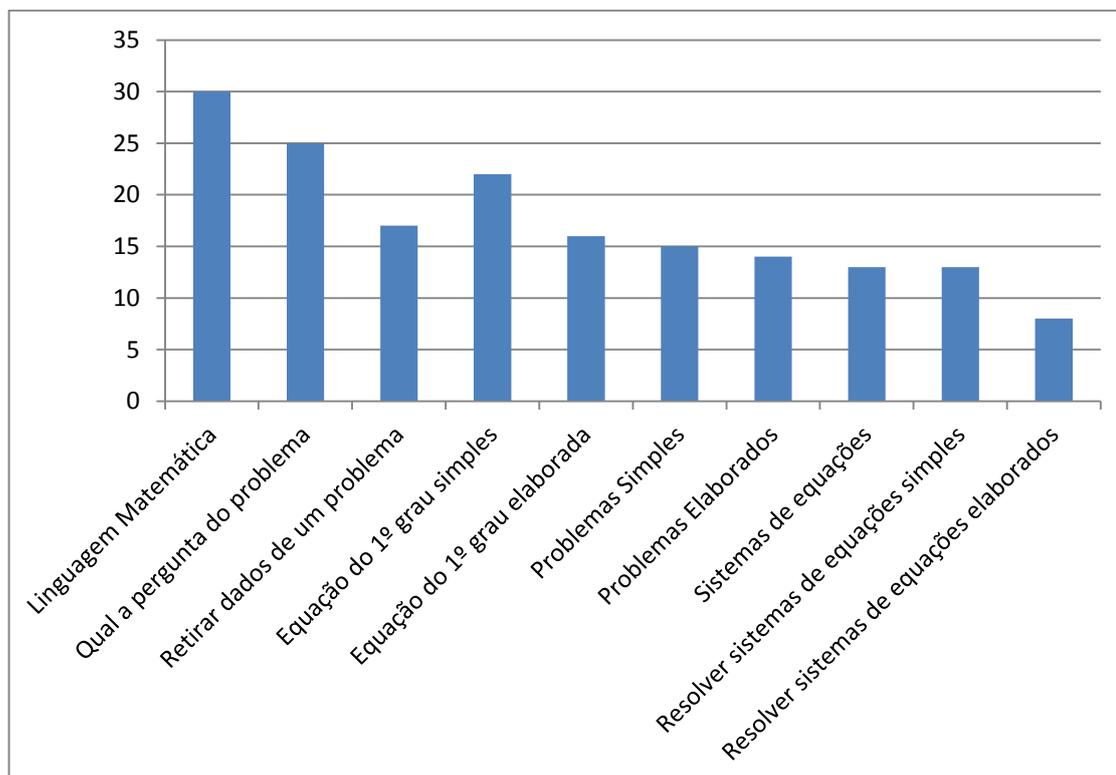
Apresentam-se os resultados, da escola estadual onde foi realizado o experimento.

REFLEXÕES SOBRE OS RESULTADOS

Os estudantes obtiveram desempenho relativamente bom nos tópicos em que necessitavam interpretação básica das operações envolvendo componentes algébricos. Os alunos, dentro dos passos destacados por Polya(1995), conseguiram realizar a compreensão dos problemas, haja vista que nos tópicos Linguagem Matemática, Qual a pergunta do problema e Retirar dados de um problema, obtivemos mais de 59% dos alunos que atingiram os objetivos propostos, alcançando no mínimo nota 0,6. No segundo passo desse autor, referente a estabelecer um plano para a resolução, os alunos também conseguiram atingir seus objetivos, pois se observou que mesmo errando algumas questões eles utilizavam artifícios algébricos para a resolução dos problemas. Na execução dos problemas, observou-se uma dificuldade naqueles em que os discentes necessitavam de uma leitura mais aprofundada, envolvendo mais operações.

Os tópicos em que os alunos saíram-se melhores foram Linguagem matemática, Qual a pergunta do Problema e Equação do 1º grau simples. A figura 3 apresenta um gráfico da quantidade de alunos que obteve aprovação em cada tópico, ou seja, daqueles que tiraram nota superior á 0,6.

Figura 3 - Gráfico da quantidade de alunos aprovado em cada tópico.



Fonte: a pesquisa.

Na figura anterior, pode-se observar também que o tópico com o menor número de alunos que atingiram o objetivo foi Resolução de sistema de equações elaboradas, com apenas 26,67% conseguindo aprovação. Os alunos apresentaram muita dificuldade na montagem e análise dos sistemas, assim comprometendo todo seu desempenho nesse tópico, pois, não conseguindo organizar o sistema de equações do 1º grau, não conseguiam dar continuidade ao desenvolvimento.

A seguir, apresenta-se um exemplo de um teste de um estudante no conceito linguagem matemática.

Figura 4 – Exemplo de um teste

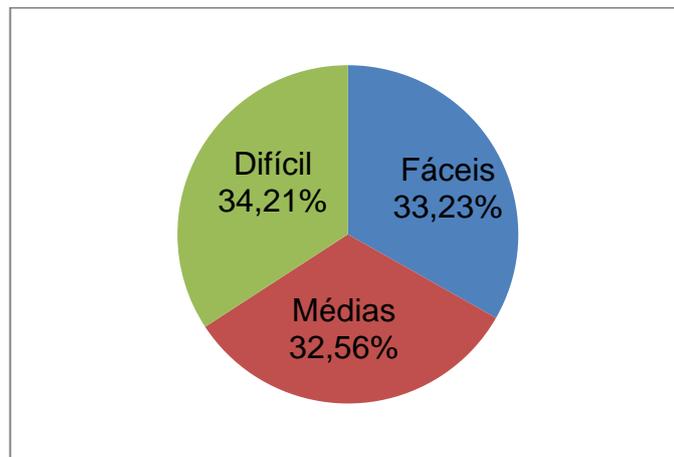
Acabado: true
Nota: 0.993

#	Respuesta	Respuesta correcta	Tiempo(antes de que se acabe)	Pregunta	Dificultad / Adivinanza	Puntos antes	Puntos después
0	0	false	212	O triplo de um número mais 33 é igual a 99. Qual é esse número?	0.3 / 0.2	0.50000	0.27273
1	0	true	157	O dobro de um número, aumentado de 15, é igual a 49. Qual é esse número?	0.3 / 0.2	0.27273	0.56757
2	1	false	115	O triplo de um número, mais dois, é igual ao próprio número menos quatro. Qual é esse número?	0.35 / 0.2	0.56757	0.36476
3	0	true	204	O triplo de um número, mais 10, é igual a 136. Qual é esse número?	0.3 / 0.2	0.36476	0.66775
4	3	true	148	Um número somado com o seu triplo é igual a 120. Esse número é:	0.35 / 0.2	0.66775	0.86723
5	4	true	137	A diferença entre o triplo de um número e a metade desse número é 35. Qual é esse número?	0.4 / 0.2	0.86723	0.95145
6	1	false	127	O dobro de um número, menos 10, é igual à sua metade, mais 50. Qual é esse número?	0.4 / 0.2	0.95145	0.90739
7	3	false	205	O dobro de um número, diminuído de 4, é igual a esse número aumentado de 1. Qual é esse número?	0.35 / 0.2	0.90739	0.81084
8	2	true	204	O quádruplo de um número, aumentado de 100, é igual a 300. Qual é esse número?	0.3 / 0.2	0.81084	0.93751
9	4	true	105	Se 8 cadernos custam R\$ 96,00, qual o valor de 5 cadernos?	0.35 / 0.2	0.93751	0.97990
10	3	true	191	Um número somado com o seu triplo é igual a 120. Esse número é:	0.4 / 0.2	0.97990	0.99321

Fonte: <http://siena.ulbra.br/tests/10661>

Nos testes adaptativos, os estudantes realizaram um total de 3470 questões, distribuídas nos três níveis de dificuldade, como demonstra a figura 5, que trata do percentual do número de questões, de acordo com o nível de dificuldade.

Figura 5 - Gráfico percentual do número de questões de acordo com o nível de dificuldade



Fonte: a pesquisa.

Observa-se na figura 100 que dentro do total de questões apresentadas aos 30 alunos, durante os testes adaptativos, os níveis de dificuldade ficaram equilibrados e que em média cada estudante respondeu 115 questões. Lembrando que o sistema SIENA distribui o tipo e a quantidade de questões para cada aluno, de acordo com o desempenho no teste adaptativo.

Na realização dos testes, o pesquisador observou que os estudantes tinham empenho e empolgação para a realização das questões, pois, para a sua realização, utilizavam computador, *tablet* ou *smartphone*. A utilização dessas tecnologias chamou a atenção dos discentes, fazendo com que eles realizassem os testes adaptativos com mais empolgação e interesse, principalmente as atividades que desafiavam seu conhecimento. A possibilidade que os alunos tinham de verificar seu desempenho também fez com que alguns tentassem melhorar suas notas ou até se saírem melhor que os colegas. Um ponto negativo observado foi que alguns, quando se deparavam com questões que possuíam enunciados muito extensos, desestimulavam-se e acabavam, por vezes, não realizando as questões por completo: ou por não compreenderem o enunciado; ou por não conseguirem formalizar um raciocínio, assim gerando um número enorme de questões, podendo chegar até 20 questões.

Os alunos, em linhas gerais, obtiveram um bom desempenho nos testes adaptativos atingindo os objetivos propostos, pois na resolução dos mesmos obtiveram a aprovação em mais de 50% dos tópicos utilizados nesta pesquisa. Em algumas situações em que demonstraram maior dificuldade, eles necessitaram de

uma base algébrica mais apurada para a resolução dos problemas, sempre tentando trazer para a aritmética com vistas a resolver os problemas ao invés de pensar algebricamente.

Dentro das expectativas do pesquisador, pode-se afirmar que os alunos do nono ano desta escola da rede estadual de ensino do Estado do Rio Grande do Sul possuem desenvolvida a competência de resolução de problemas que envolvam, na sua resolução, conhecimentos algébricos. Mas podemos observar que os conhecimentos algébricos desses alunos necessitam de uma maior ênfase no domínio da linguagem algébrica quando se necessita de uma leitura de textos mais longos e que na sua resolução necessitam do uso de sistemas de equações.

Após a realização do experimento, os estudantes participantes tiveram a oportunidade de manifestar seu pensamento em relação ao trabalho realizado por meio da resposta de duas perguntas: *O que você achou destes testes, frente ao seu posicionamento e percepção?* e *O que você achou deste momento de retorno dado pelo pesquisador?*

Respondendo à primeira pergunta, em geral, os alunos acharam os testes bem interessantes, mas afirmam ter como dificuldade a interpretação dos enunciados, tornando, por vezes, as questões mais difíceis. Mesmo assim conseguiram realizá-las em sua maioria. Também colocaram como positivo a possibilidade de perceber seus erros (pequenos ou grandes) e tentar saná-los.

A falta de atenção e o esquecimento de alguns conhecimentos básicos também contribuíram para alguns erros, os quais proporcionaram a retomada dos conteúdos e a resolução de questões, até então, consideradas difíceis por eles.

O nível de dificuldade variou de fácil a difícil, segundo eles, seja por que disseram não entender o que era solicitado ou pela dificuldade das questões relacionadas à matemática em si, mas todos apreciaram o experimento.

Já em relação à segunda pergunta, eles acharam muito válido o retorno do pesquisador, seja por que revisaram conteúdos aprendidos há mais tempo dos quais haviam se esquecido; seja por que ajudou a entender questões não compreendidas, seja, ainda, por que puderam esclarecer os erros cometidos e a forma de como solucioná-los, acrescentando que a turma pode ter uma ideia de como está seu aproveitamento em matemática como um todo.

Pode-se destacar que os alunos obtiveram bom desempenho nos tópicos: Linguagem Matemática, Identificar Qual a pergunta do problema, Retirar dados do

problema, Equação do 1º grau simples, Equação do 1º grau elaborada e Problemas simples; apresentaram, todavia, dificuldades nos tópicos: Resolver problemas elaborados, Identificar Sistemas de Equações, Resolver Sistema de Equações simples e Resolver Sistemas de Equações elaboradas.

REFERÊNCIAS

- BECHER, Ednei Luis. Características do pensamento algébrico de estudantes do 1º ano do ensino médio. Canoas (Dissertação de Mestrado PPGEICIM), ULBRA, 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: 1998 a.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: 1998 b.
- BRENES, Victor; MURILLO, Marielos. **Algunos objetos de estudio del constructivismo**. Memorias de la Octava Reunión Centroamericana y del Caribe sobre formación de profesores e investigación em Matemática Educativa. Univesidad Estatal a Distancia, San José de Costa Rica: p. 373-378. 1994
- DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de Matemática**. São Paulo: Ática, 1999.
- GIL, Katia Henn. **Reflexões sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de álgebra**. – Porto Alegre, 2008.
- GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. **A Matemática e o desenvolvimento do raciocínio lógico**. Educação matemática em Revista – SBEM – RS. 1999, nº 1, 23-30.
- GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; MORENO, Lorenzo Ruiz. **Formação de Professores de Matemática: uma proposta de ensino com novas tecnologias**. Acta Scientiae, Canoas, v.8, n.2, jul./dez.2006.
- GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; BECHER, Ednei Luis, **Características do Pensamento Algébrico de Estudantes do 1º Ano do Ensino Médio**. Educação Matemática Pesquisa, v.12, n.2, 2010.
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS - NCTM. **Principios e Estándares para la Educación Matemática**. Trad. Manuel Fernández Reyes. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales, 2000.
- NOVAK, Joseph. GOWIN D. **Aprediendo a aprender**. Barcelona: Ediciones Martínez Roca, S.A, 1988.

ONUICHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, Maria Aparecida. Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho (Org.) **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2009. p. 212- 231.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**; tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. – 2 Reimpr. – Rio de Janeiro: Interciencia, 1995.

PONTE, João Pedro, BRANCO, Neusa., & MATOS, A. **Álgebra no ensino básico**. Lisboa: DGIDC, 2009.

SOUZA, Maria Helena Soares de . **Matemática em questão, 6º ano**. São Paulo, Ed. Saraiva, 2013.