

UM ESTUDO SOBRE ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA E ESTRATÉGIAS EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO

A STUDY ABOUT ATTITUDES TOWARD MATHEMATICS AND STRATEGIES FOR PROBLEM SOLVING OF STUDENTS OF HIGH SCHOOL

Leziane Campos^{1*}
Andresa Maria Justulin^{2*}

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo analisar as atitudes em relação à Matemática e as estratégias de resolução de problemas mais utilizadas por alunos do 2º ano do Ensino Médio. Os participantes foram 19 estudantes, de uma escola estadual do Paraná. Para a coleta de dados utilizou-se questionário informativo, escala de atitudes em relação à Matemática e uma Prova de Matemática composta por problemas. Após a aplicação deste último instrumento, alguns estudantes foram selecionados a partir de sua pontuação na escala de atitudes para refazer a prova “pensando em voz alta”. Os resultados indicaram que durante a resolução de problemas não apenas o conhecimento cognitivo estava sendo requerido, mas também aspectos afetivos, que influenciam o próprio “pensar” matemático. Além disso, estratégias que conduziram a uma resposta ao problema foram utilizadas por alunos que apresentaram atitudes positivas.

Palavras-chave: Resolução de problemas. Atitudes. Estratégias. Ensino de matemática. Educação Matemática.

ABSTRACT

This paper aimed to analyze the attitudes towards Mathematics and the problem solving strategies most used by high school students. Participants were 19 students from a state school in Paraná. For data collection, an informative questionnaire, scale of attitudes towards Mathematics and a Mathematics Test composed of problems were used. After the application of this last instrument, some students were selected based on their score on the attitude scale to retake the test “thinking out loud”. The results indicated that during problem solving not only cognitive knowledge was being required, but also affective aspects, which influence mathematical “thinking” itself. In addition, strategies that led to a response to the problem were used by students who showed positive attitudes.

Palavras-chave: Problem solving. Attitudes. Strategies. Mathematics teaching. Mathematics Education.

1 ^{*}Licenciada em Matemática pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

2 ^{*}Professora Doutora do Departamento Acadêmico da Matemática (DAMAT), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Cornélio Procópio. Docente do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática (PPGMAT), Campi Cornélio Procópio/Londrina.



INTRODUÇÃO

É sabido que sempre houve muita dificuldade para ensinar e aprender Matemática. Apesar disso, todos reconhecem sua importância e necessidade para se entender o mundo e nele viver. De acordo com Brasil (1997, p. 26), o processo de formação dos indivíduos pode ser estimulado nas aulas de Matemática ao se direcionar o trabalho para o desenvolvimento de atitudes no aluno, para que o mesmo tenha confiança em sua própria capacidade e na dos outros, para construir conhecimentos matemáticos, no empenho em participar ativamente das atividades em sala de aula e no respeito à forma de pensar dos colegas.

Neste cenário, esse trabalho analisa as atitudes em relação à Matemática e as estratégias de resolução de problemas mais utilizadas por alunos do 2º ano do Ensino Médio. A presente pesquisa tem cunho qualitativo e os referenciais teóricos apoiam-se na resolução de problemas e nas atitudes em relação à Matemática.

AS ATITUDES E A MATEMÁTICA

De modo mais específico e que convém a este trabalho, atitude pode ser definida como:

[...] Uma disposição pessoal, idiossincrática, presente em todos os indivíduos, dirigida a objetos, eventos ou pessoas, que assume diferente direção e intensidade de acordo com as experiências do indivíduo. Além disto, apresenta componentes do domínio afetivo, cognitivo e motor (BRITO, 1996, p. 11).

Ao compreender que uma atitude pode ser aprendida e que não é algo fixo, ou seja, que existe a possibilidade de uma atitude negativa ser transformada em uma atitude positiva, os profissionais de Educação Matemática podem trabalhar tais aspectos afetivos em suas salas de aula.

Ainda sobre o conceito de atitude, Utsumi (2000, p. 30) destaca que “há muita confusão em relação ao termo atitude, sendo que muitos confundem atitudes com seus correlatos, como comportamento, gosto, valores e crenças”, o que vai ao encontro das ideias apresentadas por Araújo (1999, p. 44), para quem “os significados atribuídos às atitudes nem sempre são consensuais; geralmente, a atitude aparece ligada a aspectos afetivos”.

Klausmeier (1977, p. 446) considera, ainda, que “atitudes e valores estão entre os resultados mais vitais aprendidos na escola, pois são importantes para determinar como os indivíduos reagem a situações e também o que buscam na vida”.

Sobre os componentes das atitudes, Brito (1996) identifica três: *o cognitivo*, que é o conhecimento que os indivíduos apresentam em relação ao objeto da atitude, e que é influenciado pelas crenças e percepções de um sujeito sobre um determinado objeto ou pessoa; *o afetivo*, que se refere ao sentimento ou resposta emocional que um indivíduo dá a um objeto ou pessoa, como gostar ou não gostar; e *o motor*, que se trata do comportamento evidenciado em relação à pessoa ou objetos.

Nesse contexto, as atitudes em relação à Matemática são geradas por fatores externos e, portanto, são secundárias. O fato de a Matemática necessitar de abstração pode causar o aparecimento da ansiedade e de atitudes negativas nos alunos. Brito (1996, p. 295) considera que: “As atitudes mais negativas são encontradas na sétima e oitava séries³, que são as séries onde o ensino de Matemática, particularmente a álgebra, passa



a exigir uma capacidade de abstração cada vez maior do estudante”.

Klausmeier (1977) afirmou que as atitudes aprendidas pelas pessoas, por quaisquer meios, influenciam seus comportamentos de aproximação – evitamento em direção às ideias, e também o seu pensamento sobre o mundo físico e social. A partir disso, fica claro que o papel do educador é fundamental no processo de formação de atitudes positivas em relação à Matemática e que, além de desenvolver aspectos conceituais e procedimentais, deve ser explorado, em sala de aula, o autoconceito positivo, a autonomia e o prazer da resolução do problema.

Na literatura são encontrados vários métodos para compreender e estudar as atitudes, dentre eles estão as escalas do tipo Likert, que fazem parte das chamadas “escalas somativas”, nas quais as respostas obtidas por cada indivíduo são somadas a partir de uma pontuação atribuída. Elas são formadas, geralmente, por cinco alternativas: Concordo Totalmente, Concordo, Indeciso, Discordo e Discordo Totalmente. Para cada item é atribuído um valor que pode variar de 1 (um) até 5 (cinco) pontos. Esses pontos são atribuídos a cada questão e, ao fim do questionário, cada indivíduo terá um número de pontos relacionados às suas respostas e o total de pontos vem a construir um escore.

Quanto às atitudes em relação à Matemática, a escala de Aiken e Dreger (1961), revista por Aiken (1963), adaptada e validada por Brito (1996), propõe a medir apenas a direção do sentimento dos indivíduos no que se refere à Matemática, deixando de lado outros aspectos transitórios como o professor, o método de ensino, entre outros. Esse será um dos instrumentos utilizados na pesquisa.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A resolução de problemas enquanto atividade humana acontece desde o surgimento do próprio homem. Nos papiros, por exemplo, podem ser encontrados diversos problemas envolvendo necessidades cotidianas, como as medições de terra ou as divisões de pães. Entretanto, a resolução de problemas não é exclusividade da Matemática, ocorrendo também em outras ciências, e as soluções obtidas possibilitam o avanço e expansão da própria fronteira do conhecimento.

Ao definir o que se entende por problema, esta pesquisa se apoiará em ONUCHIC (1999), que compreende problema como “tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver”. A autora ainda esclarece que “o problema não é um exercício no qual o aluno aplica de forma quase mecânica uma fórmula ou uma determinada técnica operatória” (ONUCHIC, 1999, p. 215).

3.1 ESTRATÉGIAS EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Para Van de Walle (2009), as estratégias utilizadas para resolver problemas podem ser descritas como “métodos identificáveis de abordar uma tarefa que é completamente independente do tópico específico ou assunto temático” (VAN DE WALLE, 2009, p. 77). As estratégias estão presentes em todas as fases da resolução de problemas: *compreender o problema, resolver o problema e refletir sobre a resposta e solução*.

Os objetivos de se trabalhar e explorar as estratégias na resolução de problemas, de acordo com Van de Walle (2009), são:

- Desenvolver habilidades de análises de problema – desenvolver a habilidade dos alunos em



analisar/compreender um problema desconhecido, encontrar informações necessárias, descartar as dispensáveis e mostrar com clareza o objetivo ou meta do problema ou tarefa.

- Desenvolver e selecionar estratégias – com o propósito de auxiliar os estudantes a desenvolver sua própria estratégia de resolução de problemas, servindo como ferramenta para uma variedade de contextos de resolução de problemas.
- Justificar as soluções – para auxiliar os alunos em avaliar a validade de suas respostas.
- Estender ou generalizar problemas – incitar nos alunos o desejo de ir além da solução para os problemas, testar os resultados encontrados em outras situações ou utilizá-los para formar regras ou procedimentos gerais.

Ao tratar dos possíveis métodos ou estratégias para resolver problemas, Santos (1997) elenca os seguintes:

- Estratégias gerais: Procurar um padrão ou regularidade; generalizar; usar dedução (ou indução); trabalhar de trás pra frente; adivinhar (dar palpites) e testar; resolver um problema semelhante mais simples; escrever uma equação (fórmula).
- Estratégias de apoio: Rer o problema; procurar palavras e frases-chave; escrever informações relevantes; fazer uma lista, tabela ou quadro organizado; experimentar dados ou dramatizar a situação; usar números simples.

A referida autora conclui que nas atividades de resolução de problemas é importante que se apresente um desafio para que os alunos tenham curiosidade e vontade de resolvê-lo.

No momento em que estratégias importantes e úteis são desenvolvidas, elas devem ser identificadas, destacadas e discutidas. Indicar pelo nome uma estratégia pode fornecer um meio útil para os estudantes falarem sobre seus métodos e para fornecer dicas ou sugestões. Elas são importantes antes dos alunos compreenderem o problema ou durante a fase em que o aluno trabalha no problema, sozinho ou com seus pares.

Van de Walle (2009, p. 77) elenca algumas estratégias consideradas por ele como prováveis de acontecer em problemas matemáticos: desenhar uma figura, simular algo, usar um modelo; procurar um padrão; construir uma tabela ou um quadro; encontrar uma forma mais simples do problema; experimentar e verificar; e organizar uma lista.

A resolução de problemas, em muitos casos, é deixada em um papel secundário nos currículos de Matemática, antecedida pelo conteúdo. Por outro lado, mesmo quando a ênfase da aula é para os problemas, as estratégias de como resolvê-los são deixadas de lado:

(...) o currículo deveria se basear mais em estratégias do que em conteúdo, pois os alunos poderiam aprender primeiro muitas estratégias de resolução de problemas envolvendo o conteúdo de uma área em particular – exemplo, matemática –, para só mais tarde então, tomar conhecimento de como essas estratégias se generalizam quando cruzam com as outras áreas de conhecimento, como física, biologia, política e economia (MUSSER; SHAUGHNESSY, 1997, p. 188).

Por fim, tratar da resolução de problemas e de suas estratégias inclui as formas como os problemas são representados, os significados da linguagem matemática, e como o aluno conjectura, elabora e raciocina sobre o problema. A partir dessa compreensão pode se considerar a resolução de problemas como atividade principal da Matemática.



MÉTODOS, PROCEDIMENTOS E PARTICIPANTES

Nesta pesquisa analisou-se as atitudes em relação à Matemática e as estratégias de resolução de problemas mais utilizadas por alunos do 2º ano do Ensino Médio, e a abordagem qualitativa mostrou-se mais adequada por possibilitar compreensões sobre como tais objetos se relacionam.

O adjetivo “qualitativo”, para Garnica (2004, p. 86), se encaixa adequadamente às pesquisas que reconhecem:

- A transitoriedade de seus resultados;
- A impossibilidade de uma hipótese *a priori*, cujo objetivo da pesquisa é comprovar ou refutar;
- A não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, se vale de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar;
- Que a constituição de suas compreensões se dá não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de a obter podem ser (re)configurados;
- A impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas.

A presente pesquisa reconhece essas características em seu desenvolvimento, cujo objetivo não busca comprovar ou refutar, mas compreender. Além disso, também reconhece que seus resultados são transitórios e relacionados ao grupo investigado.

Os participantes da pesquisa foram 19 alunos de 2º Ano do Ensino Médio⁴, de uma escola estadual do norte do Paraná. As atividades desenvolvidas buscaram recolher dados sobre as atitudes em relação à Matemática dos alunos participantes e as estratégias de resolução de problemas por eles utilizadas em uma tarefa proposta pela pesquisadora.

Para a coleta de dados, os seguintes instrumentos foram aplicados:

1. Questionário informativo sobre a vida escolar e opiniões dos estudantes sobre a Matemática e as atividades desenvolvidas na disciplina. O instrumento, composto por 13 (treze) questões foi adaptado do questionário proposto por Brito (1996).

Escala de Atitudes em relação à Matemática (BRITO, 1996) do tipo Likert de 4 (quatro) pontos, composta por 21 questões. A última afirmação não faz parte da escala original proposta por Aiken e Dreger (1961) e Aiken (1963), mas foi acrescentada por Brito (1996) com o objetivo de analisar a autopercepção do aluno a respeito de seu desempenho em Matemática. Dez proposições referem-se às atitudes negativas e dez, às atitudes positivas. A pontuação máxima da escala é 80 pontos, atribuídos conforme o seguinte critério:

- Para as proposições que se referem às atitudes positivas (3, 4, 5, 9, 11, 14, 15, 18, 19, 20): concordo totalmente – 4 pontos; concordo – 3 pontos; discordo – 2 pontos e discordo totalmente – 1 ponto.
- Para as proposições que se referem às atitudes negativas (1, 2, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 16, 17): discordo totalmente – 4 pontos; discordo – 3 pontos; concordo – 2 pontos e concordo totalmente – 1 ponto.

2. A pontuação na escala de atitudes foi feita por meio dos procedimentos descritos por Brito (1996).

4 Curso de formação de professores para a Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental em nível Médio, também denominado de Magistério. Os participantes foram identificados pela letra A e um número distribuído aleatoriamente de 1 até o número total de alunos.



De acordo com a autora, os resultados variam de 20 a 80 pontos. Ao ser calculada a média dos sujeitos, as pontuações abaixo desse valor são consideradas atitudes negativas e as pontuações acima, são atitudes positivas em relação à Matemática.

3. Prova de Matemática, composta por 6 (seis) problemas, conforme Quadro 1. O objetivo para a aplicação deste instrumento foi o de levantar as diferentes estratégias utilizadas pelos participantes ao resolver problemas. Esta prova foi elaborada a partir dos conteúdos estruturantes das Diretrizes Curriculares do Paraná (PARANÁ, 2008).

Quadro 1 - Prova de problemas matemáticos

PROBLEMA 1 (Elaborado pelo autor): No meu bolso tenho cédulas de R\$ 10, R\$ 20 e R\$ 50. Que quantia poderei obter, ao retirar:

- a) duas cédulas?
- b) três cédulas?

PROBLEMA 2 (KRULIK; RUDNICK, 2005): Como parte de seu programa de ginástica, Beto decidiu fazer abdominais toda manhã. Em 1º de abril ele fez apenas uma; no dia 2 de abril fez três abdominais; no dia 3 de abril ele fez cinco e no dia 4 de abril fez sete. Suponha que Beto tenha continuado a aumentar o número de abdominais a cada dia, seguindo esse padrão durante todo o mês de abril. Responda:

- a) Quantas abdominais ele fez no dia 15 de abril?
- b) Quantas abdominais ele fez até o dia 15 de abril?
- c) Quantos abdominais ele fez no dia 30 de abril?

PROBLEMA 3 (TINOCO, 2011, p. 56): Dona Solange fabrica bombons caseiros e os vende em caixas decoradas. Em cada caixa ela coloca 6 bombons e as vende por R\$ 4,00.

- a) Se ela tiver 80 bombons, quantas caixas D. Solange fará?
- b) Escreva uma igualdade (uma sentença, em Português) que represente essa relação.
- c) Qual a expressão que representa a quantia recebida por D. Solange pela venda de um número qualquer de caixas de bombons?

PROBLEMA 4 (BONJORNO, 2006, p. 257): Para anunciar a venda de sua casa no jornal, Hélio desenhou uma planta mostrando a área interna da casa. Na planta, cada quadradinho representa um quadrado de 50 cm por 50 cm. Se Hélio está pedindo R\$650,00 por metro quadrado construído, quanto custará a casa?



PROBLEMA 5 (RIBEIRO, 2013, p. 31): Camila e Marta são ciclistas e percorrem uma pista circular no mesmo sentido. Camila leva, em média, 40s para percorrer a pista e marta leva 36s. Sabendo que em certo momento ambas cruzam juntas a linha de chegada, responda:

- Depois de quantos minutos, mantendo o mesmo ritmo, elas se encontrarão novamente na linha de largada?
- Quantas voltas dará uma até se encontrarem novamente na linha de chegada?

PROBLEMA 6 (CENTURION, 1994): Um terreno retangular tem 36 m de comprimento por 21m de largura. O dono desse terreno deseja cerca-lo com árvores plantadas com iguais distâncias entre elas e quer manter entre as árvores a maior distância possível medida em um número inteiro de metros. Se em cada canto do terreno for plantada uma árvore, qual será a distância entre as árvores e quantas árvores deverá plantar?

Fonte: indicada em cada problema

Após a aplicação desses instrumentos foi realizada uma análise dos questionários e das provas. Em seguida, foram selecionados seis alunos: 2 (dois) com atitudes positivas, 2 (dois) com atitudes negativas e 2 (dois) com pontuação próxima à média dos sujeitos participantes da pesquisa, para uma etapa em que as estratégias utilizadas na prova foram discutidas em um “Pensar em voz alta”. Neste momento, o aluno foi convidado a resolver sua prova novamente, explicando em voz alta como pensou. A pesquisadora interferiu, quando necessário, fazendo questões para melhor compreender o que estava sendo feito pelo aluno.

ANÁLISE DOS DADOS

AS ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA DOS PARTICIPANTES

Nessa seção, realizar-se-á uma análise dos resultados obtidos na Escala de Atitudes em Relação à Matemática. O Quadro 2 apresenta um panorama das atitudes em relação à Matemática dos sujeitos que participaram da pesquisa:



Quadro 2 – Resultados apresentados pelos alunos na escala de Atitudes em Relação à Matemática

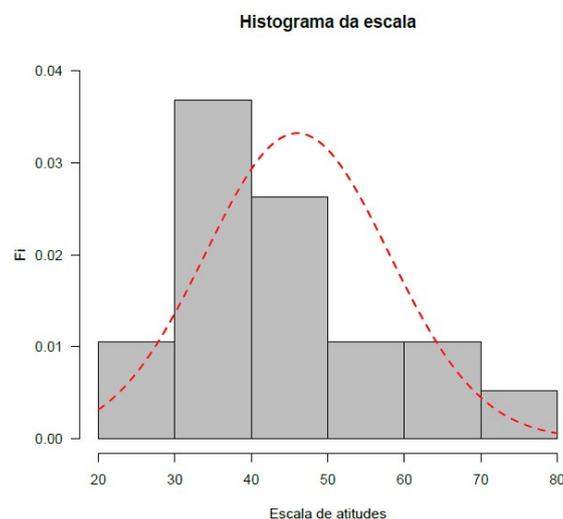
Alunos	Pontuação na Escala	Classificação
A 1*	55	Positiva
A 2	65	Positiva
A 3*	70	Positiva
A 4	52	Positiva
A 5	37	Negativa
A 6	41	Negativa
A 7*	48	Positiva
A 8	36	Negativa
A 9	36	Negativa
A 10*	71	Positiva
A 11	38	Negativa
A 12	40	Negativa
A 13*	29	Negativa
A 14	50	Positiva
A 15	38	Negativa
A 16	45	Negativa
A 17	49	Positiva
A 18*	27	Negativa
A 19	39	Negativa

Fonte: dados da pesquisa

*Alunos que participaram do “Pensar em voz alta”

A pontuação na escala de atitudes variou de 27 a 71 pontos, com uma média de 45,58 pontos e desvio padrão de 12,64 pontos, numa escala de 20 a 80 pontos, conforme Figura 1:

Figura 1 – Distribuição da pontuação das atitudes dos participantes



Fonte: dados da pesquisa



A partir da análise das atitudes em relação à Matemática deste grupo de participantes, pode-se afirmar que elas tendem a ser negativas. No Quadro 2, onze alunos apresentaram atitudes negativas, o que também é ilustrado na Figura 1, ao evidenciar um destaque da curva em valores entre 30 e 40 pontos.

AS ESTRATÉGIAS UTILIZADAS NA PROVA DE MATEMÁTICA

Nesta seção será realizada uma análise dos dados obtidos nas provas aplicadas aos alunos, buscando identificar as principais estratégias utilizadas na resolução da prova nos dois momentos. As estratégias para resolução de problemas serão analisadas à luz dos autores Van de Walle (2009) e Santos (1997).

Os participantes da pesquisa revelaram dificuldade com a interpretação do problema. Muitos deixaram questões em branco e, outros, ficaram presos ao uso de algoritmos. Nesse caso, ficou evidente que esses alunos resolvem problemas como aplicação e não como construção de um conteúdo.

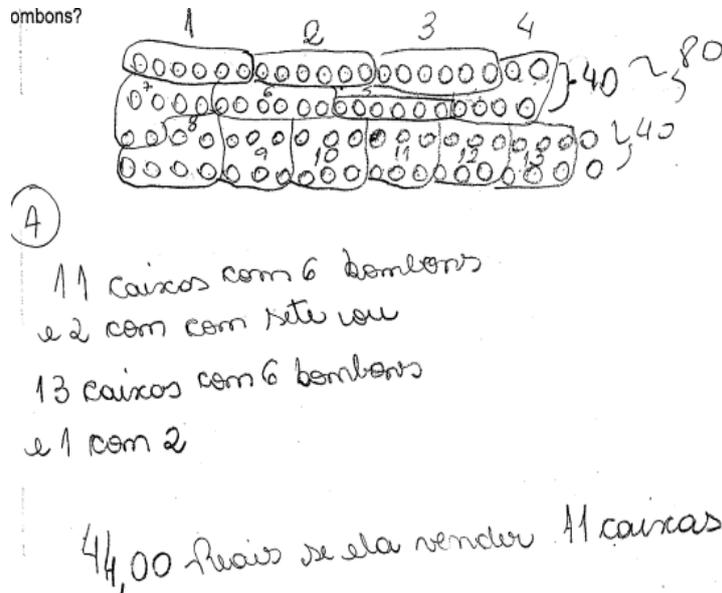
O problema 1 (um), das cédulas, por exemplo, mostrou que as interpretações dos alunos e da pesquisadora foram diferentes. Quando questionados sobre “*que quantia poderei obter ao retirar: a) duas cédulas? E b) três cédulas?*”, os alunos pesquisados consideraram que, ao retirar uma determinada cédula, ela deveria ser excluída, sobrando as demais notas que estavam dentro do bolso e, assim, o valor que sobrava dentro do bolso seria a resposta desejada. Possivelmente, esse equívoco esteja relacionado à palavra “retirar” como sinônimo de “tirar”, que reporta a uma subtração. Nesse caso, a interpretação do problema não foi satisfatória e, com isso, os alunos executaram planos que não conduziram à resposta esperada. Apenas 6 (seis) alunos utilizaram uma estratégia que levou ao resultado correto.

Os estudantes ficaram também presos aos algoritmos e aqueles que apresentaram estratégias tiveram uma interpretação equivocada. Krulik e Rudnick (1997) consideram que são necessárias várias leituras do problema para que ele seja compreendido pelos alunos, sendo que a boa compreensão do problema é a fase crítica e primordial no processo de resolução.

No problema 2 (dois), de contagem, o aluno poderia buscar estratégias diversas. Ele poderia montar uma tabela, ir somando os valores ou usando outros recursos desejados. Ele deveria responder no item (a) que Beto fez, no dia 15, 29 abdominais. No item (b) a resposta é que Beto fez até o dia 15, 225 abdominais. Poderia utilizar conhecimentos de Progressão Aritmética, caso lembrasse, fazendo a soma dos termos, iniciando-se com o primeiro elemento com valor 1 (um) e razão 2 (dois). No item (c), a resposta é que Beto fez, no dia 15, 59 abdominais. Um total de 10 alunos resolveu corretamente o problema.

Uma das estratégias utilizadas na resolução desse problema foi desenvolvida ao representar em uma reta os números ímpares até 29, que foi a resposta do item (a). Em seguida, percebeu que poderia somar o primeiro elemento com o último da sequência, o que sempre resultava em 30. Daí, o aluno foi construindo essa soma dos termos:

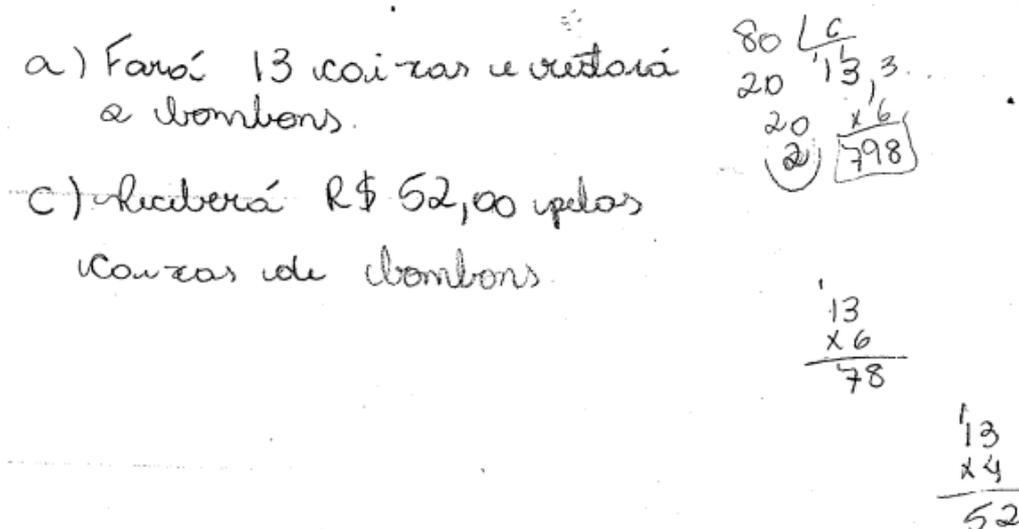
Figura 3 – Estratégia utilizada pelo Aluno A7 no problema 3



Fonte: dados da pesquisa

Na Figura 4, o aluno A3 utilizou como estratégia a aplicação do algoritmo da divisão e da multiplicação para obtenção dos resultados esperados.

Figura 4 – Estratégia utilizada pelo Aluno A3 no problema 3



Fonte: dados da pesquisa

No problema 4 (quatro), que envolve grandezas e medidas, apenas uma estratégia obteve sucesso ao ser trabalhada, chegando ao resultado correto. O conteúdo abordado pelo problema foi Mínimo Múltiplo



Comum (*M.M.C.*) e as dificuldades estavam relacionadas ao conhecimento matemático, em especial, com as grandezas de medidas. Neste problema, o aluno precisaria notar que as medidas apresentadas na planta da casa estão em cm (representada no desenho) e o preço é dado por m^2 . Por isso, seria necessário que fossem feitas conversões para resolver o problema, encontrando a área total, que neste caso resulta em $72,5 m^2$ e multiplicando pelo valor dado no problema de R\$ 650,00. O aluno deveria apresentar como resposta final o valor total de R\$ 47.125,00. Verificou-se que os estudantes ficaram presos em estratégias consolidadas em sala de aula e demonstraram falta de autonomia para explorar novas possibilidades de solução.

Com o problema 5 (cinco), de números e de geometria, os alunos, por diversas vezes, apenas utilizaram os números apresentados no enunciado do problema e aplicaram uma operação, sem revisar ou mesmo verificar o que era pedido. Assim, outra dificuldade apresentada pelos alunos foi na obtenção da informação matemática a partir do enunciado. Alguns deles não conseguiram identificar a operação correta e acabaram deixando de fazer ou resolvendo incorretamente o problema. Alves (1999) afirma que os alunos que encontram dificuldades na obtenção da informação matemática (o enunciado) tendem ao erro.

O aluno A10, cuja resposta estava correta, apresentou uma estratégia que foi retomada no “pensar em voz alta”:

A10: É, as ciclistas aqui, né? Pra ver quando elas se encontram... Eu fiz com MMC! Depois de quantos minutos, mantendo o mesmo ritmo, elas se encontrarão uma estando a 36 km/h e a outra está andando a 40... daí eu fiz MMC de 40 e 36, daí multiplica... (...) 360!

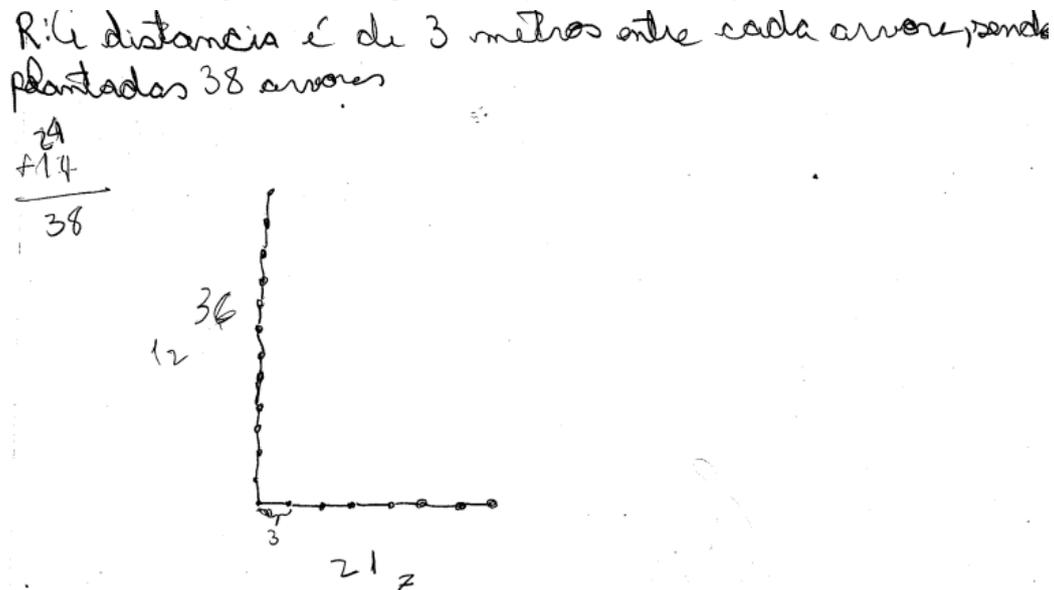
(...)

A10: (...) Então... eu sei que depois de 360 segundos, elas se encontrarão de novo. Mas, já que estão pedindo minutos é só converter, daí em minutos... cada minuto tem 60 segundos, eu sei que dá seis minutos. Então, depois de seis minutos elas se encontram! Daí, a (b), quantas voltas dará uma até se encontrar novamente na linha de chegada. Daí, é só dividir sabendo quantos segundos cada demorava, a Marta vai dar 10 e a Camila deu 360 dividido por quatro... daí, não... por quarenta! Ah, 9, né? Dá nove voltas.

No problema 6 esperava-se que os alunos desenhassem o retângulo de lado 36 m por 21 m. Após o desenho, a estratégia utilizada pelo aluno na distribuição das árvores poderia seguir de forma separada para 36 e 21 ou encontrar um número comum aos dois e só assim encontrar a distância em que cada árvore seria plantada. A resposta esperada, obtida apenas por um dos participantes, o A10, seria que deveriam ser plantadas ao todo 38 árvores, com espaços de 3 (três) metros entre elas.

Pode-se observar que a estratégia utilizada pelo aluno A10 possibilitou que ele encontrasse a distância de 3 (três) metros entre as árvores. Em seguida, ele fez a distribuição delas em uma parte do terreno, percebendo que do outro lado seria da mesma forma.

Figura 5 – Estratégia utilizada pelo Aluno A10 no problema 6



Fonte: dados da pesquisa

Nas resoluções dos problemas propostos, as estratégias que conduziram à resposta do problema sempre foram utilizadas por alunos que apresentaram atitudes positivas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados dessa pesquisa sugerem que alunos com atitudes positivas em relação à Matemática compreendem melhor e apresentam estratégias mais diversificadas ao resolverem problemas. Em contrapartida, aqueles com atitudes negativas, buscam a “fórmula” para resolução do problema, ou seja, ficam presos ao uso da técnica. Essas características puderam ser observadas, tanto na Prova de Problemas como no momento do “pensar em voz alta”.

Com os dados, os registros de resolução de problemas dos participantes, analisou-se as atitudes em relação à Matemática e às estratégias de resolução de problemas mais utilizadas por alunos do 2º ano do Ensino Médio. Os alunos com atitudes positivas foram aqueles que apresentaram as estratégias que chegaram a respostas válidas para os problemas apresentados. Já os alunos com atitudes negativas apresentaram respostas como “não entendi o que o problema pede” ou “não sei qual fórmula usar”.

Todos os alunos, convidados para o momento “pensar em voz alta” (A3, A10, A13, A18, A1, A7), participaram com bastante entusiasmo e conseguiram, a partir da intervenção da pesquisadora, resolver mais problemas, encontrar erros e se saíram melhor do que na atividade individual. Esse comportamento, por parte do aluno, pode ser justificado pelo ambiente e o momento descontraído que se tornou o “pensar em voz alta”, que ocorreu fora da sala de aula e em um local da escola escolhido pelo participante.

Por fim, destaca-se que as atitudes, de acordo com a literatura estudada, podem ser modificadas, que as estratégias podem ser desenvolvidas em sala de aula e que a Resolução de Problemas deve ser trabalhada pelos alunos e não somente com eles. Assim, uma consequência possível é que alunos com atitudes negativas



em relação à Matemática não sejam bons resolvedores de problemas. No entanto, essa realidade não é definitiva e pode ser modificada. A valorização de aspectos afetivos no ensino de Matemática e o uso da resolução de problemas como metodologia de ensino pode ser um caminho para mudanças no cenário apresentado.

REFERÊNCIAS

- AIKEN, L. R. Attitudes toward mathematics. Review of educational research, Washington, v. 4, n. 40, p. 551-596, 1970.
- AIKEN, L. R.; DREGER, R. M. The effect of attitudes on Performance in Mathematica. Journal of Educational Psychology, Arlington, v. 52, n. 1, p. 19-24, 1961.
- ALVES, E. V. Um estudo exploratório dos componentes da habilidade matemática requeridos na solução de problemas aritméticos por estudantes do ensino médio. 1999. 186 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.
- ARAÚJO, E. A. Influência das habilidades e das atitudes em relação à matemática e a escolha profissional. 228 p. 1999. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.
- BONJORNO, J. R. Matemática: Fazendo a diferença. - 1. ed. - São Paulo : FTD, 2006.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRITO, M. R. F. Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1º e 2º graus. Trabalho de Livre docência. 1996. 383 f. Faculdade de educação - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.
- CENTURIÓN, M. Conteúdo e metodologia da Matemática: Números e Operações. Editora Scipione, 1994. 1a. ed.
- GARNICA, A. V. M. História Oral e educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- KLAUSMEIER, H. J; GOODWIN, W. Manual de psicologia educacional: Aprendizagem e Capacidades Humanas. Tradução: Maria Célia Teixeira Azevedo de Abreu. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1977. 413 - 446p.
- KRULIK, S.; RUDNICK, J. Problem – Driven Math. McGrawHill, 2005.
- ONUCHIC, L. R. Ensino Aprendizagem de matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectiva. São Paulo: UNESP, 1999. (seminários e debates). p. 199-218.
- PARANÁ. Diretrizes curriculares de Matemática para a Educação Básica. 2008.
- POLYA, G. A arte de resolver problemas. Rio de Janeiro: interciência, v. 2, 1978.
- REYS, R. E.; KRULIK, S. A resolução de problemas na matemática escolar. São Paulo: Atual, 1997.
- RIBEIRO, J. S. Projeto Radix: matemática. São Paulo: Scipione, 2013. (8º ano).
- SANTOS, V. M. P. dos. Avaliação de aprendizagem e raciocínio em matemática: métodos alternativos. Rio de Janeiro: Projeto Fundão, Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997.
- TINOCO, L. de A. (Coord.). Álgebra: pensar, calcular, comunicar. 2. ed. Rio de Janeiro: UFRJ/ IM, 2011.



UTSUMI, M. C. Atitudes e habilidades envolvidas na solução de problemas algébricos: um estudo sobre o gênero, a estabilidade das atitudes e alguns componentes da habilidade matemática. 2000. 246 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

VAN DE WALLE, J. A. Matemática no ensino fundamental. Artmed Editora, 2009, p. 58-78.

VILA, A.; CALLEJO, M. Matemática para aprender a pensar: o papel das crenças na resolução de problemas. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2006.