



## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS VIA SITUAÇÕES PROBLEMA: POSSÍVEL FERRAMENTA PARA NARRATIVAS DE RPGS MATEMÁTICOS

Suélen Rita Andrade Machado (CAPES) – Unespar/Fecilcam,  
sumachado18@gmail.com

Valdete dos Santos Coqueiro (OR) – Unespar/Fecilcam, vcoqueiro@yahoo.com.br

Wellington Hermann (CO-OR) – Unespar/Fecilcam, eitohermann@gmail.com

**Resumo:** Este trabalho utiliza a dinâmica de Resolução de Problemas como uma possível ferramenta para narrativas de RPG na matemática, combinando essas distintas metodologias alternativas em um ambiente único. Durante o ato da elaboração dessas narrativas foi considerado o ambiente de regras do RPG e a possibilidade de envolver situações problema nas histórias. Após a elaboração, foram desenvolvidas sessões de narrativas com alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental, com a finalidade de analisar as possibilidades para o ensino e aprendizagem da matemática. Mediante isto, verificou-se que na fase de elaboração das narrativas, a situação problema incluída, facilitou o desenvolvimento do conteúdo e da história para a pesquisadora. Durante os trabalhos em sala de aula, a situação problema serviu como um pano de fundo para o raciocínio dos alunos que tiveram acesso a conteúdos interdisciplinares.

**Palavras-chave:** Resolução de Problemas. RPG. Narrativas.

### 1 INTRODUÇÃO

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática - PCN (BRASIL, 1998), professores de matemática podem trabalhar em sala de aula com alternativas metodológicas dinâmicas, tais como: *Jogos Educativos, Modelagem Matemática, História da Matemática, Tecnologia da Informação e Resolução de Problemas*.

Estas alternativas podem ser utilizadas para diversos fins, desde aguçar a criatividade dos alunos, até para propor e resolver problemas, favorecer a elaboração de estratégias e buscar soluções ativas e positivas perante possíveis erros (BRASIL, 1998).

Assim, pensando nestes fins, o objetivo deste trabalho foi combinar o recurso da *Resolução de Problemas* com um *jogo com potencialidades educativas, o RPG<sup>1</sup>*, utilizando situações problema, em histórias para *Role Playing Games* (RPGs).

<sup>1</sup> No trabalho de Machado, Coqueiro e Hermann (2012), foi verificado que o RPG é uma possível alternativa para o ensino e aprendizagem da matemática, além de ser um jogo educativo.

Estas narrativas foram desenvolvidas com turmas do sétimo ano do Ensino Fundamental, para coletar dados referentes a possíveis contribuições destes dois recursos, no ensino e aprendizagem da matemática.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Nesta seção busca-se elencar algumas ideias referentes à dinâmica de Resolução de Problemas e do jogo RPG. Nosso objetivo não é fazer uma abordagem ampla, mas apenas uma fundamentação teórica que permita compreensões sobre os encaminhamentos adotados para esta pesquisa.

### **2.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

Os caminhos trilhados por uma sociedade, outrora rural, mas, que agora se dirige à apoteose da gênese e difusão de conhecimento, inferem na alteração de seu pensamento coletivo e recrutam, pela necessidade, um novo arsenal de pensadores com a expectativa de transformar a forma como a matemática, em especial, é comumente ensinada e usualmente aprendida. Discussões no campo da Educação Matemática direcionam os olhares para a flagrante necessidade de adequação da atividade escolar às recentes tendências que, potencialmente culminariam a uma melhor forma de ensinar e aprender esta disciplina (ONUCHIC, 1999).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) afirmam que

[...] os movimentos de reorientação curricular ocorridos no Brasil, a partir dos anos 20, não tiveram força suficiente para mudar a prática docente dos professores para eliminar o caráter elitista desse ensino, bem como melhorar sua qualidade. Em nosso país o ensino de matemática ainda é marcado pelos altos índices de retenção, pela formalização precoce de conceitos, pela excessiva preocupação com o treino de habilidades e mecanização de processos sem compreensão (BRASIL, 1998, p. 19).

O que certamente explicita o baixo sucesso de práticas anteriores progenitoras de um movimento conhecido como Matemática Moderna, cuja preocupação excessiva com abstrações matemáticas e a forçosa presença de uma linguagem matemática universal, concisa e precisa comprometia fortemente o aprendizado por se tratar de uma matemática altamente estruturada, apoiada em estruturas lógicas, algébricas, topológicas e de ordem.

Esta forma de ensinar se distancia das questões de ordem prática, pois, preocupa-se em demasia com a formalização da abordagem matemática (ONUCHIC, 1999).

Os primeiros estudos que voltam seus olhares ao iminente flerte entre o ensino da matemática e o ensino direcionado pela resolução de problemas iniciaram com o pesquisador George Polya, em seu livro, *A arte de resolver problemas* (1979), que consiste em um método prático para resolver problemas seguindo as etapas: compreensão do problema, elaboração de um plano, execução do plano, verificação e análise da solução. A partir de suas ideias este referencial obteve um lugar de destaque para os pesquisadores cujas preocupações cerceiam o ensino e a aprendizagem da matemática (LEÃO; BISOGNIN, 2009).

O ensino de matemática com a abordagem via Resolução de Problemas pode ser vislumbrada sob três aspectos principais, conforme proposto por Schroeder e Lester (1989). Ensinar *sobre* resolução de problemas. O professor que ensina com esta base dá ênfase ao modelo de resolução de Polya ou alguma de suas variações que, comumente consistem nas quatro etapas anteriormente citadas. Ao ensinar *a* resolver problemas, dá-se aos alunos inúmeros exemplos e oportunidades para a aplicação de conceitos e estruturas matemáticas que serão potencialmente úteis ao que está sendo estudando. Por fim, ensinando *através* da resolução de problemas, o ensino se dá pela apresentação de um problema que será resolvido sem qualquer ferramenta anterior disposta especialmente para ele, seguido pela construção e conceituação da resolução, que é feita com o desenrolar das ideias propostas pelo *solucionador* e, ocorrendo, ao final, a formalização de interesse matemático. De modo que, a formação do conceito ocorre antes de sua apresentação formal (LEÃO; BISOGNIN, 2009).

Neste trabalho buscou-se seguir o ideal proposto por Allevato e Onuchic (2004), que consiste em trabalhar o ensino e aprendizagem da matemática *através* da resolução de problemas, embasando-se ainda no especial argumento de Onuchic (1999) para perspectiva metodológica da resolução de problemas que, influenciada por teorias construtivistas, angariaram considerável aprovação na Educação Matemática, pois,

[...] na perspectiva construtivista, o aluno deve ser engajado ativamente na construção de seu próprio conhecimento. Construtivismo e teorias de processamento de informação são as teorias mais usadas para se tirar implicações sobre o modo de pensar dos alunos. Estas teorias incorporam a ideia de que os estudantes não são recipientes vazios a serem preenchidos com pedaços não relacionados de informação, mas que, antes, devem ser vistos como seres pensantes capazes de interpretar e de se lembrar de fatos baseados em seu conhecimento e em suas experiências passadas ( ONUCHIC, 1999, p. 210).

As sugestões encontradas nos trabalhos de Allevato e Onuchic (2004; 2009) propõem que uma aula desencadeada pela resolução de um problema precisa ser planejada e respaldada por três partes, o *antes*, o *durante* e o *depois*. Para a parte que constitui o *antes*, é interessante a garantia de que os alunos estejam aptos para receber o desafio proposto, ou seja, os alunos devem dominar o conhecimento prévio requerido pela matemática que estão prestes a entender. A fase *durante* consiste no trabalho desenvolvido pelos alunos sob a observação e avaliação do professor, que se limita a disponibilizar pistas acerca da solução e estimular os estudantes no processo de testes de suas ideias. A última etapa, *depois*, requer a aceitação por parte do professor das soluções emitidas pelos alunos, com a colocação destas em discussão para toda a classe, para que os métodos sejam justificados e os resultados avaliados, seguidos por fim, da formalização dos novos conceitos e conteúdos construídos.

As autoras pontuam ainda que, ao se trabalhar a resolução de problemas nesta ótica, o papel do professor em sala de aula é alterado significativamente. A mudança de transmissor para mediador compõe uma dinâmica coletiva para os alunos, que deixam o papel de ouvinte e passam a ter uma representação ativa no próprio aprendizado. A atividade escolar e educacional é focada no aluno, que constrói seu próprio conhecimento sob a orientação do professor no decorrer das atividades e da formalização do conteúdo ao final delas. Neste contexto, o trabalho desenvolvido seguiu os passos propostos por Allevato e Onuchic (2009):

- 1) *Preparação do problema – Trata-se da escolha do problema que objetiva a apresentação de um novo conceito, princípio ou procedimento. Importante deixar claro que é desejável que o saber necessário para a resolução do problema não tenha ainda sido trabalhado em sala de aula.*
- 2) *Leitura do problema – Uma cópia do problema deve ser entregue e lida por cada aluno e, posteriormente, pelo grupo. Nesta etapa, se os alunos apresentarem dificuldade, o próprio professor pode auxiliar na interpretação do problema.*
- 3) *Resolução do problema – Se as dúvidas quanto ao enunciado já estiverem sanadas, espera-se que os alunos, em seus respectivos grupos e colaborativamente busquem resolvê-lo.*
- 4) *Observar e incentivar – Durante o trabalho em equipe, o professor deve observar e analisar o comportamento dos alunos, estimulando o trabalho em conjunto.*
- 5) *Registro das resoluções – Neste momento, cada grupo escolhe um representante que registrará sua resolução no quadro o registro deve ser feito de forma que todos os alunos observem, analisem e discutam, independente de certas, distintas ou erradas.*

6) *Plenária* – Nesta etapa todos os alunos são convidados a discutir as diferentes resoluções registradas, defendendo seus pontos de vista e esclarecendo seus questionamentos.

7) *Busca do consenso* – Com as dúvidas sanadas e analisadas, o professor deve tentar, junto com os alunos, chegar a um consenso sobre o melhor resultado.

8) *Formalização do conteúdo* – Esta etapa é denominada *formalização*, nela o professor registra uma apresentação formal escrita, organizada e estruturada em linguagem matemática de modo a padronizar conceitos, princípios e procedimentos que foram construídos através da resolução do problema.

## 2.2 RPG: UM JOGO QUE PROVÉM DE NARRATIVAS

De acordo com Freitas (2006), o

Role Playing Game, RPG ou Jogo de Interpretação, é uma brincadeira de criar e contar histórias coletivamente, e que coloca os participantes em contato com um ambiente ficcional, dentro do qual eles criam e interpretam personagens, descrevendo verbalmente as ações e reações dos seus personagens, utilizando regras e dados numéricos para determinar as chances dos personagens realizarem ou não uma determinada ação. Um dos jogadores é o Mestre do Jogo, e atua como narrador, descrevendo as situações nas quais os personagens se envolvem, interpretando todos os demais personagens da história que não são controlados pelos demais jogadores e também exercendo o papel de juiz da partida, determinando, esclarecendo e julgando a aplicação das regras (FREITAS, 2006, p.13).

Os jogadores definem características específicas de seus personagens e tais características embasarão futuras ramificações do enredo narrado pelo mestre, de forma a torná-lo coerente evitando descontinuidades na história (MACHADO; COQUEIRO; HERMANN, 2012).

Neste tipo de jogo, não há perdedores ou vencedores, os participantes devem tomar decisões conjuntas para resolver situações problema de forma colaborativa. Assim, “o mestre propõe um desafio, uma aventura, e os jogadores devem resolver. Um jogo de RPG nunca acaba. Ele pode continuar sempre, aventura após aventura, com os mesmos jogadores” (CASSARO, 2008, p. 5-6).

Esta aventura, muitas vezes é denominada de narrativa e planejada pelo mestre do jogo, obedecendo às regras básicas que o RPG apresenta. Sendo narrativas dinâmicas e imaginativas que envolvem certo contexto e cenário, delimitados pelo mestre. Tais narrativas norteiam os jogadores durante a rodada, sendo decidida esta de acordo com os critérios estabelecidos pelo mestre ou pelos próprios personagens (jogadores).

### 3 ELABORAÇÃO DA NARRATIVA DO JOGO

Como este trabalho é vinculado a uma pesquisa mais ampla de Iniciação Científica do Núcleo de Pesquisa Multidisciplinar da Universidade Estadual de Campo Mourão/Fecilcam<sup>2</sup>, é apenas uma parte desta pesquisa e não se limita ao objetivo da pesquisa mais ampla.

A partir da produção dos materiais de jogo, descritas já no trabalho de Machado, Coqueiro e Hermann (2012, p. 5-7), a produção dos materiais continuou a ser elaborada para os sétimos anos do Ensino Fundamental, conforme salientado por estes mesmos autores, utilizando elementos da história da matemática e dos conteúdos delimitados para este nível escolar.

Ao construir as narrativas, surgiu uma oportunidade de utilizar algo que tenho familiaridade devido à experiência no PIBID<sup>3</sup> - Matemática, Unespar/Fecilcam, mais precisamente, a Resolução de Problemas e, a partir disto, procurei construir uma história que envolvesse uma situação problema na narrativa.

Utilizando então as regras que definem um RPG e o contexto medieval como cenário da narrativa, que já havia vindo utilizando, escrevi a história *O Portal Pentagonal – O Enigma Dourado*. Na próxima seção explanaremos alguns momentos dela, com ênfase na situação e resolução de problemas, com alunos do sétimo ano.

### 4 DESENVOLVIMENTO DA NARRATIVA E ANÁLISES

O desenvolvimento do jogo está acontecendo em uma cidade do interior do Paraná, mais precisamente em uma turma de um colégio privado composta por doze alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental. As aplicações estão sendo realizadas em horário de aula, na disciplina de *Oficina de Matemática* com duração de cinquenta minutos em uma aula por semana.

As seguintes análises correspondem a cinco aplicações realizadas durante o mês de março de 2013 com a referida turma de alunos, como já mencionado o foco da análise será na resolução da situação problema.

---

<sup>2</sup> Pesquisa esta que teve sua primeira parte concretizada entre 2011-2012 e atualmente sua segunda parte tem sido realizada entre 2012-2013.

<sup>3</sup> PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência.

Para manter o anonimato dos alunos, durante o relato do desenvolvimento das atividades, utilizaremos a letra A, seguida da numeração de 1 a 12, substituindo seus respectivos nomes. Os relatos são correspondentes aos relatórios do diário de campo das aplicações.

A história narrada aos alunos, criada pela pesquisadora, conforme já citado, se intitula *O Portal Pentagonal – O Enigma Dourado*. Este jogo é uma continuação de uma história mais ampla que teve seu início divulgado em um artigo de outro evento<sup>4</sup>. Em alguns momentos das análises cito excertos desta narrativa em itálico.

Os jogadores não conhecem a história a ser narrada, apenas a escutam, imaginam e cumprem ou não as tarefas que são propostas pelo mestre, aquele que narra o jogo, no caso, a pesquisadora.

Não será possível colocar todas as regras que devem ser seguidas durante as narrativas, mas a título de curiosidade elas poderão ser encontradas em qualquer livro de principiante para RPG ou até mesmo na internet.

O principal objetivo deste jogo é proporcionar situações que levem os alunos a resolverem situações problema de uma forma dinâmica e descontraída, considerando seu conhecimento prévio sobre as operações fundamentais da matemática e algumas formas geométricas.

Por se tratar de uma continuação do jogo, na história os jogadores estão presos em um castelo, na *Alameda da Tarântula*, nome da região fictícia de onde se encontram os jogadores, três dos doze jogadores são os que guardam os demais durante a noite. Os jogadores encontram um portal e são levados por ele a um mundo desconhecido, no qual devem resolver o problema que segue para sair de lá.

## **O DESAFIO DO BARCO: A SITUAÇÃO PROBLEMA**

*-O problema é o seguinte:*

*Na ilha há três homens, com um barco que supostamente suporta no máximo 130 kg. Cada homem pesa em torno de 60, 65 e 80 kg. De que maneira devem proceder para atravessar o mar sem afundar o barco e voltar para salvar o outro que ficara na ilha deserta?*

---

<sup>4</sup> Ver em:

<[http://www.fecilcam.br/nupem/anais\\_vii\\_epct/PDF/CIENCIAS\\_EXATAS\\_E\\_DA\\_TERRA/Matematica/04\\_471\\_smachadoartigoCompleto\\_corrigido\(2\).pdf](http://www.fecilcam.br/nupem/anais_vii_epct/PDF/CIENCIAS_EXATAS_E_DA_TERRA/Matematica/04_471_smachadoartigoCompleto_corrigido(2).pdf)>

*Resposta da Situação:*

*O homem de 60 e 65 kg atravessam.*

*Um deles volta.*

*O que pesa 80 kg atravessa sozinho.*

*O barco volta com o que havia ficado.*

*Finalmente, os de 60 e 65 kg atravessam, e os três estarão do outro lado do rio.*

Tabela 1: Resposta da Situação Problema  
Fonte: Pesquisadora

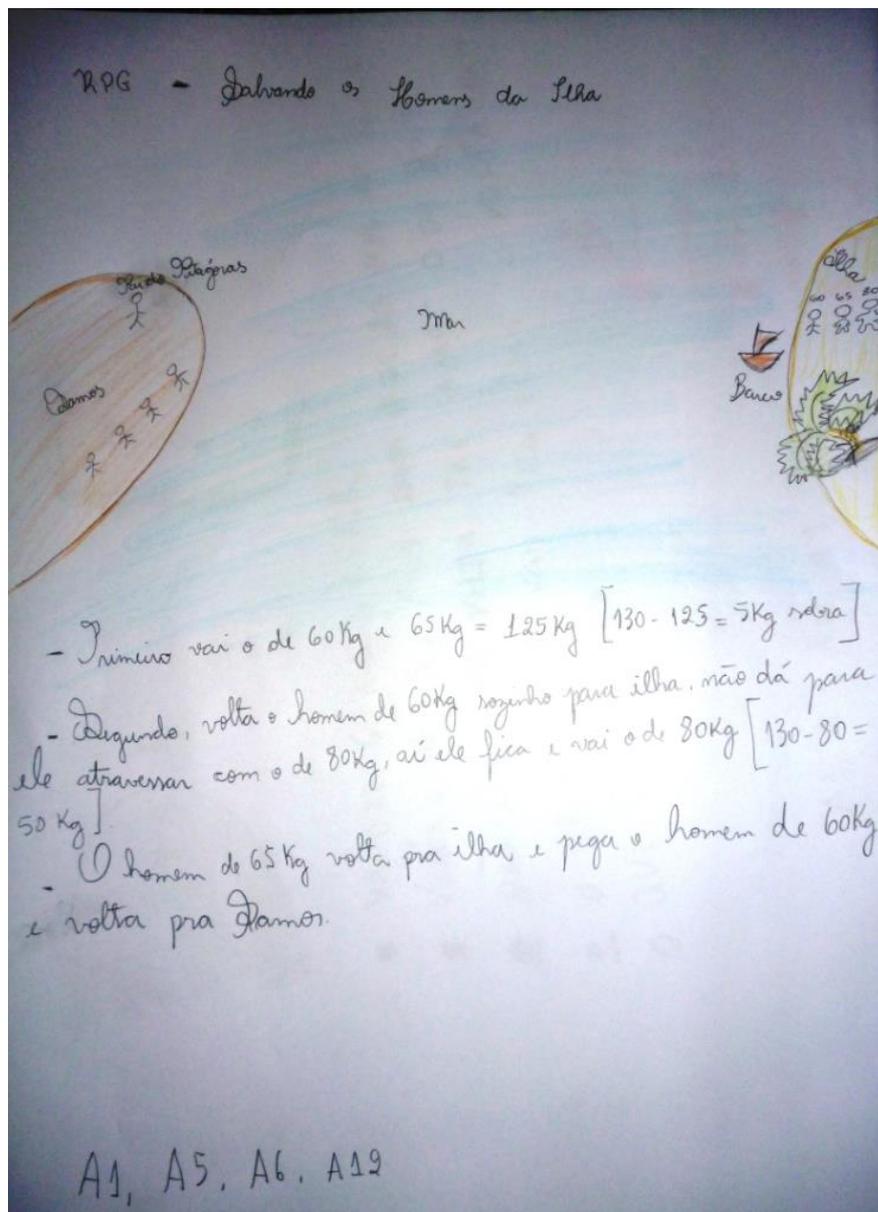


Imagem 04 – Resolução Grupo 1

Fonte: Pesquisadora

Os alunos que resolveram esta situação problema foram os A1, A5, A6 e A12. No primeiro momento realizaram a atividade em grupo e depois foram ao quadro e resolveram para os demais grupos.

Verificou-se uma organização de ideais e a construção do cenário da situação problema, a qual havia sido narrada pela pesquisadora. Primeiramente para eles transportarem os homens de 60 e 65 kg para Samos. Depois voltou o homem de 60kg pra ilha e este ficou na ilha. Assim, voltou o de 80k pra cidade e o homem de 65kg voltou para ilha e trouxe de volta consigo o homem de 60kg.

Tais alunos apresentaram muito facilidade na resolução da situação e gostaram muito dessa atividade.

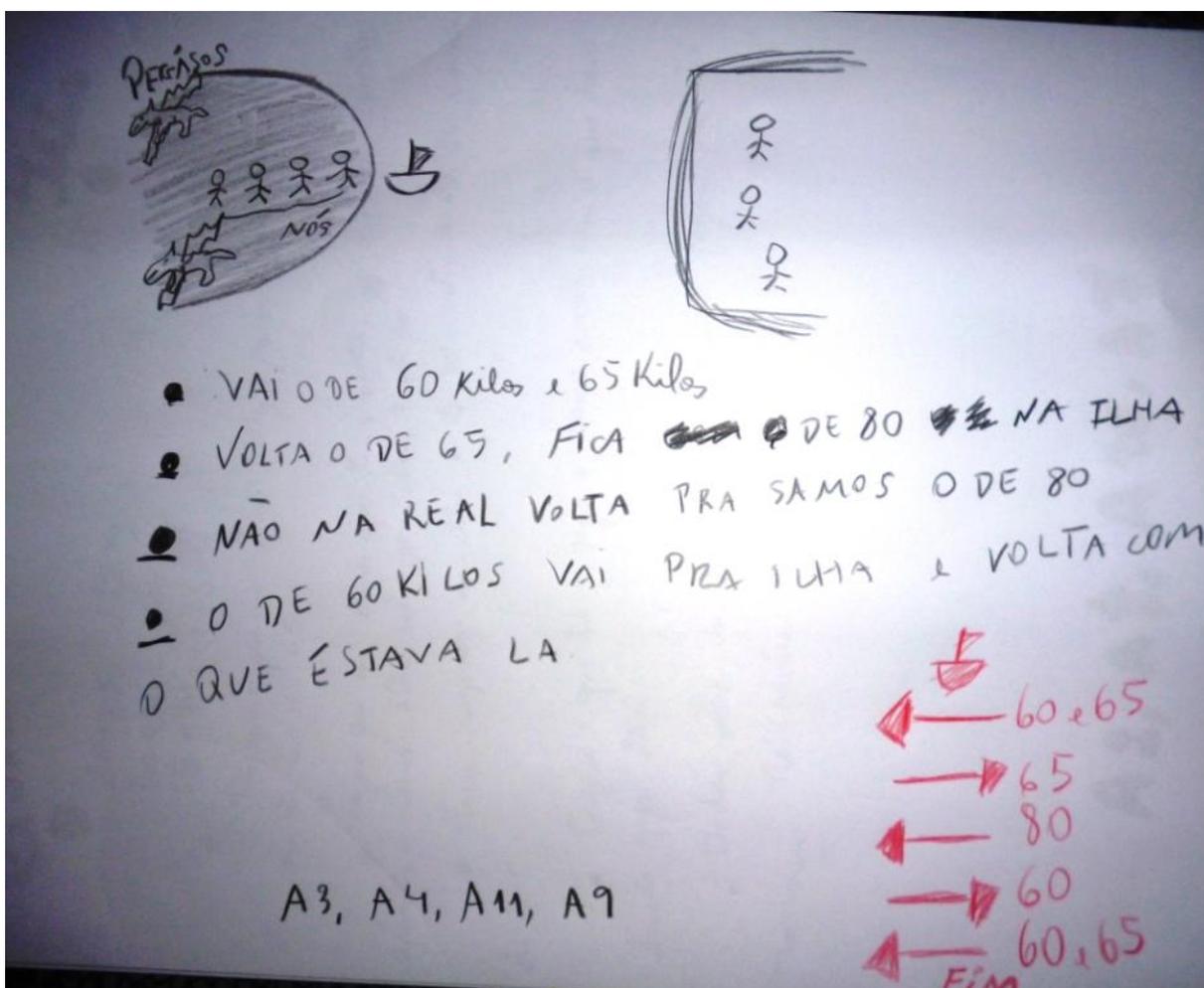


Imagem 05 – Resolução Grupo 2

Fonte: Pesquisadora

Os alunos que apresentaram esta solução para o problema foram os A3, A4, A9 e A11. No primeiro momento realizaram a atividade em grupo e depois foram ao quadro e resolveram para todos os demais grupos, conforme o primeiro grupo.

Gostaram muito do enredo da história, no entanto, interpretando o desenho verificamos que colocaram o barco na cidade, porém o barco estava na ilha e se fossemos interpretar pelo desenho o fim do trajeto deveria ser a ilha. Contudo fizeram algumas setinhas do lado (em vermelho) e verificou-se que a solução deles também estava correta.

A única diferença entre este grupo e o primeiro, foi o segundo caso, no qual, o primeiro grupo voltou para ilha o homem de 60kg e neste grupo, fizeram voltar o homem de 65kg.

Assim, verifica-se que neste caso, iniciando a travessia para cidade do homem com 60 e 65kg, quaisquer um dos dois homens podem voltar pra ilha, que não vai influenciara situação.

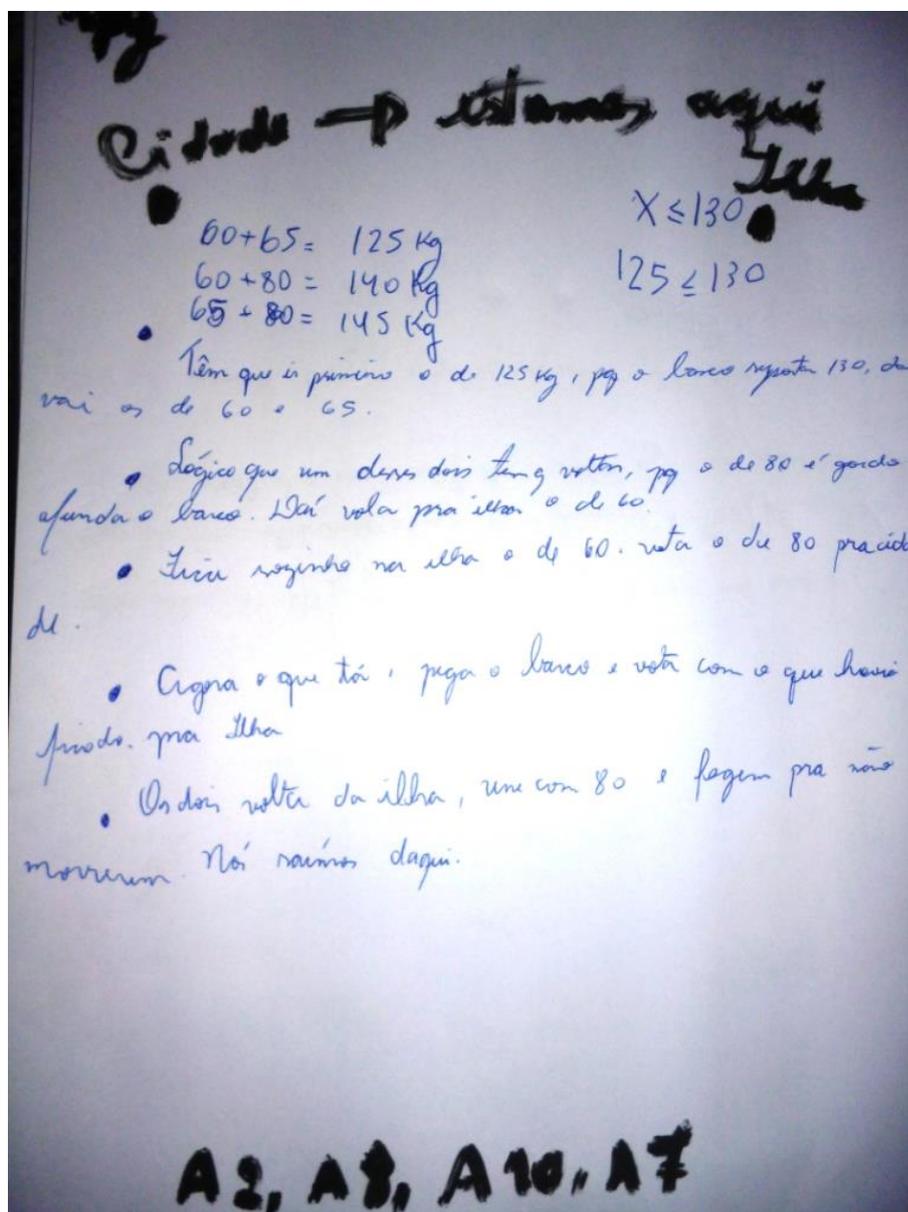


Imagem 05 – Resolução Grupo 3

Fonte: Pesquisadora

Os alunos que apresentaram essa solução para o problema foram os A2, A7, A8 e A10. No primeiro momento realizaram a atividade em grupo e depois foram ao quadro e resolveram para todos os demais grupos, conforme os demais grupos.

Apesar do desinteresse de dois dos integrantes deste grupo, os mesmos resolveram conforme o indicado. Mas, não quiseram resolver para os demais grupos, alegando que seria a mesma ideia de todos. E verificando a folha de solução, foi a mesma.

Com a resolução da situação problema, a pesquisadora terminou a narrativa aos jogadores.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No que concerne à questão referente às operações fundamentais é explícito que os alunos compreendem bem as mesmas. Em relação à desigualdade dos números, verificam-se conhecimentos implícitos em suas respostas.

Sobre a geometria permeada na narrativa, percebe-se que os alunos conseguem imaginar as formas e descrevê-las. Um conhecimento aparente que os mesmos já possuem. Conhecendo fatos referentes a Pitágoras, como o teorema, por exemplo, mas desconhecendo outros fatos históricos como o número de ouro.

Com especificidade a situação problema, verificou-se muito entusiasmo de alguns alunos na resolução. Alegando que nunca haviam tido contato com estes tipos de problemas.

Também verificou-se que na fase de elaboração das narrativas, as situações problema incluídas, facilitaram o desdobramento do conteúdo e da história para a pesquisadora. E durante as aplicações em sala de aula, as mesmas serviram como um ótimo pano de fundo para o raciocínio dos alunos que puderam interdisciplinar os conteúdos envolvidos com métodos de resolução já aprendidos.

Tal experiência, por exemplo, nos forneceu indícios de que tal metodologia pode contribuir de forma significativa, tanto para o ensino como para a aprendizagem da matemática aos alunos. Ressalta-se que os alunos obtiveram uma aprendizagem que estava além dos conteúdos escolares, como o convívio em grupo.

No entanto, percebemos alguns alunos que se sentiram inseguros em relação aos resultados obtidos por eles, havendo muitas solicitações pela pesquisadora.

Apesar disto, concluímos que, este tipo de dinâmica possibilita que a matemática de sala de aula seja algo mais cativadora, por permitir ser trabalhada de uma maneira livre sem

procedimentos como nos problemas convencionais, com narrativas de RPG, que utilizam a resolução de problemas como ferramenta colaborativa para o ensino e aprendizagem da matemática.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília. 1998.

LEÃO, A. S. G.; BISOGNIN, V. Construção do Conceito de Função no Ensino Fundamental. **Educação Matemática em Revista - RS**, v. 1, n. 10, p. 27-35, 2009.

FREITAS, L. E. R.. **O Role Playing Game e a Escola**: múltiplas linguagens e competências em jogo - um estudo de caso sobre a inserção dos jogos de RPG dentro do currículo escolar. Dissertação - PUC-RJ: 2006.

MACHADO, S. R. A.; COQUEIRO, V.S.; HERMANN, W. **RPG - Uma Possível Alternativa para o Ensino e Aprendizagem da Matemática em Sextos Anos do Ensino Fundamental**. In: VII ENIEDUC – Encontro Interdisciplinar de Educação – Campo Mourão: UNESPAR/FECILCAM, 2012.

ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem de Matemática Através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V. **Pesquisa em Educação Matemática**: Concepções e Perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999. Cap. I, p. 199-217.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas Reflexões sobre o Ensino-Aprendizagem de Matemática Através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. **Educação Matemática**: Pesquisa em Movimento. São Paulo: Cortez, 2004. p. 213-231.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Trabalhando Volume de Cilindros Através da Resolução de Problemas. **Educação Matemática em Revista - RS**, v. 1, n. 10, p. 95-103, 2009.

POLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas**: Um Novo Aspecto do Método Matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 1979.

SCHROEDER, T. L.; LESTER JR, F. K. Developing understanding in mathematics via problem solving. In: TRAFTON, P. R.; SHULTE, A. P. **New Directions for Elementary School Mathematics**. Reston: NCTM, 1989. p. 3142-3153.