PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

PUC/SP

Rafael Rix Geronimo

Elaboração e Proposta de um RPG (*Role Playing Game*) a partir do Papiro de Rhind

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE MATEMÁTICA

São Paulo

2011

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

PUC/SP

Rafael Rix Geronimo

Elaboração e Proposta de um RPG (*Role Playing Game*) a partir do Papiro de Rhind

*Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de **MESTRE PROFISSIONAL EM ENSINO DE MATEMÁTICA**, sob a orientação do **Professor Doutor Fumikazu Saito.***

São Paulo

2011

Banca Examinadora

____

____

____

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a toda a minha família, pelo apoio e compreensão durante todo o meu percurso acadêmico e pessoal, especialmente aos meus pais pelo carinho.

Não poderia esquecer meus colegas e amigos, pelas horas de estudos e descontração durante toda essa jornada, amigos como Giva, Lucimar, Rodrigo, Edson, Fabio, Emerson, Alexandre, Antonia, Sandra e muitos outros, que para citar todos seria necessário um capítulo a parte.

Ao corpo docente da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo por tudo o que me ensinaram nesse percurso. Mais do que transmitir conhecimentos didáticos e matemáticos, contribuindo para a minha formação acadêmica, ensinaram-me a ser professor e deram-me lições de vida úteis à minha vida pessoal. Dentre esse grupo, agradeço especialmente ao professor doutor Fumikazu Saito pela orientação, não só nessa dissertação, mas em tudo mais que estudei nesses últimos dois anos e meio.

À CAPES pela bolsa de estudos, sem a qual não seria possível concluir essa dissertação; ao secretário do programa de Educação Matemática, pela amizade e presteza com que sempre me atendeu; à Larissa, pela ajuda nas revisões de traduções, pelo carinho e pela compreensão em todos os momentos.

RESUMO

Essa dissertação teve como objetivo a elaboração de um RPG (*Role Playing Game),* inspirado no Papiro de Rhind, para introduzir a noção de incógnita para alunos do sétimo ano do ensino fundamental. Para tanto, discorremos sobre as potencialidades pedagógicas do RPG presentes em alguns estudos que exploram o jogo como ferramenta pedagógica. Apresentamos também uma breve descrição do Papiro Matemático de Rhind, considerando suas partes, organização e conteúdo. A partir do método de falsa posição, presente no Papiro de Rhind, tentamos elaborar problemas, que foram incorporados no RPG, para introduzir a noção de incógnita. Apresentamos, assim, um relato da aplicação do jogo a um grupo de cinco alunos de uma escola publica estadual da grande São Paulo. Este relato aponta para algumas estratégias utilizadas pelos alunos para resolver os problemas e para os aspectos positivos e negativos do jogo. Dentre os aspectos negativos podemos listar as dificuldades relacionadas com a narrativa não linear das partidas, a linguagem que utilizamos no jogo além do fato de quem nem todos os estudantes se sentem motivados para jogar RPG. Como pontos positivos, podemos apontar para o envolvimento de alguns estudantes com os problemas presentes no jogo, o que é notório nas tentativas que os alunos fizeram para resolver os problemas, denotando que os alunos encararam os erros de uma maneira positiva.

Palavras-chave: Papiro Matemático de Rhind. RPG (Role Playing Game). Método de Falsa Posição.

ABSTRACT

This dissertation was aimed at developing an RPG (Role Playing Game), inspired on the Rhind Papyrus, to introduce the idea of unknown number to students of the seventh grade of elementary school. To this end, we discoursed on the pedagogical potential of the RPG found in some studies, which explore the game as a pedagogical tool. We also presented a brief description of the Rhind Mathematical Papyrus, as far as their parts, organization and content are concerned. From the method of false position, present in the Rhind Papyrus, we tried to develop issues, which were incorporated in the RPG, to introduce the idea of the unknown number. We present, thus, an account of the game application to a group of five students in a public school of Sao Paulo state. This report points to some strategies used by students to solve problems and to the positive and negative aspects of the game. Among the negative aspects we can list the difficulties related to non-linear narrative of the games, the language used in the game besides the fact that not all the students feel motivated to play RPG. With regard to the positive aspects, one can highlight the involvement of some students with problems in the game, which is noted at their attempt to solving problems, showing that the students faced the errors in a positive way.

Key-words: Rhind Papyrus. RPG (Role Plaing Game). Method of False Position.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Os jogos vêm ganhando espaço e adquirindo reconhecida valorização nos meios de comunicação. Recentemente, vários jogos para crianças, jovens e adultos têm sido criados. Desde jogos mais tradicionais, como os de tabuleiro, até os mais sofisticados, como os *games* e outros, têm sido produzidos e comercializados.

Nos dias de hoje, as crianças em idade escolar - antes mesmo de serem alfabetizadas – têm grande experiência em diversos estilos de jogos. Levando isso em consideração, esta pesquisa parte do pressuposto de que o jogo pode ser uma ferramenta útil para atribuir significado aos conhecimentos, durante o processo de ensino e aprendizagem de matemática.

Os jogos também têm sido objeto de estudo no meio acadêmico, como possíveis ferramentas no processo de ensino e aprendizagem. Um exemplo disso é a pesquisa de Silva (2009), que utilizou o jogo Contig 60® para ensinar expressões numéricas. Esta pesquisa foi realizada com alunos da quinta série do ensino fundamental tendo como referencial teórico a Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau e os Registros de Representação Semióticas de Raymond Duval.

Segundo Silva (Ibid), o jogo Contig 60® ajudou os alunos a se apropriarem de conhecimentos sobre expressões numéricas. O jogo consiste em um tabuleiro com vários números em que, quando um jogador joga dados, o resultado obtido nessa jogada deve ser encontrado. Cabe aos jogadores escolherem por meio de quais operações é possível chegar ao resultado obtido nos dados, a partir de números que foram sorteados de antemão. Ganha o jogo quem somar 30 respostas corretas primeiro.

Outra pesquisa sobre jogos educativos é aquela feita por Soares (2008), que buscou aplicar o jogo “Perdas e Ganhos” e o jogo “Argolas Surpresa”, para reintroduzir conhecimentos sobre números inteiros, para alunos da sexta série do ensino fundamental.

O jogo “Perdas e Ganhos” é um jogo em que cada jogador dispõe de fichas em que são pedidas adições e subtrações de números inteiros. Cada jogador deve sortear uma ficha e realizar as contas que são pedidas (perde dois, ou ganha quatro, por exemplo). O resultado é computado como ponto. Ganha o jogador que, ao final de dez rodadas, tiver mais pontos.

No jogo “Argolas Surpresa”, cada jogador deve sortear números e também uma argola para cada número. A argola corresponde ao sinal (argolas claras para positivo e argolas escuras para negativo). Assim, o jogador sorteia uma argola e um número duas vezes. Assim ele terá que resolver uma expressão com dois números inteiros. Depois de respondida a expressão, o resultado é computado como ponto. Ganha o jogador que, ao final de cinco rodadas, tiver mais pontos.

Para Soares (2008), o jogo pode contribuir para a aprendizagem de maneira significativa, possibilitando a compreensão de ideias de maneira concreta por meio das relações que se estabelecem entre o aluno e o jogo. Apoiado nas ideias de Piaget, Soares (2008) chegou à conclusão de que o grupo que utilizou jogos teve melhores resultados que o grupo que não o utilizou.

Dentre outros estudos, podemos ainda citar os de Kimura (2005) e Cassiano (2009).

Kimura (2005) fez uma reflexão sobre o jogo na perspectiva piagetiana e de seu potencial na aquisição de conhecimentos matemáticos. O jogo por ela escolhido foi adaptado a partir do tabuleiro de xadrez e teve como objetivo fazer com que professores de matemática refletissem sobre a aquisição de conhecimentos sobre números inteiros.

Kimura (Ibid) adaptou o tabuleiro de xadrez para criar um jogo que constrói números no sistema binário, nesse jogo, colocam-se fichas no tabuleiro. Um exemplo é a representação do número oito, que pode ser representado das seguintes maneiras: com oito fichas na primeira linha, com quatro fichas na segunda linha, com duas fichas na terceira linha ou com uma ficha na quarta linha.

Dessa forma, pode-se representar uma infinidade de números na base binária nesse tabuleiro de xadrez. Para representar operações com números inteiros, Kimura (2005) optou por trabalhar com dois tabuleiros. Enquanto um tabuleiro era usado para representar os números positivos, outro era usado para representar os números negativos.

Segundo Kimura (2005), o jogo pode ser útil na aquisição de conhecimentos matemáticos. Todavia, ela observou que ainda faltam pesquisas nessa temática de jogos diferentes, para ajudar na reflexão sobre como os jogos auxiliam no processo de ensino e aprendizagem de matemática.

Cassiano (2009) também investigou a utilização de jogos em aulas de matemática. Ele utilizou o jogo do NIM para construir o algoritmo da divisão, em alunos do sexto ano do ensino fundamental.

O jogo do NIM consiste em diversos palitos disposto aleatoriamente. Cada jogador deve retirar, no mínimo, um palito da mesa. Perde o jogo quem retirar o último palito. Apoiado nos pressupostos da Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau, Cassiano (2009) inferiu que o jogo foi capaz de mudar a postura dos alunos frente ao algoritmo da divisão e fez com que eles se sentissem mais motivados frente ao algoritmo.

Desse modo, baseado nos estudos de Silva (2009), Soares (2008), Kimura (2005) e Cassiano (2009) é que se propõe a criação de um jogo educativo para introduzir conhecimentos sobre o simbolismo algébrico, a partir do método de falsa posição.

O método de falsa posição é um método aritmético para resolução de problemas com valores desconhecidos. Esse método foi utilizado até o século XVII para resolver diversos problemas. E uma das primeiras ocorrências de sua utilização pode ser encontrada num antigo papiro egípcio conhecido por Papiro de Rhind.

O tipo de jogo escolhido foi o *Role Playing Game* (RPG), um jogo de interpretação em primeira pessoa, em que o jogador deve escolher os caminhos que serão trilhados por um personagem no jogo. Nos RPG, é possível adaptar jogos a ambientes da Antiguidade, Idade Média, Moderna, Contemporânea e de ficção científica. Assim, nesta pesquisa elaboramos um RPG pedagógico, ambientado no Antigo Egito, com o objetivo de introduzir o método de falsa posição, para crianças da sexta série (sétimo ano) do ensino fundamental, visando introduzir a noção de incógnita (vide Apêndice).

Esta dissertação encontra-se dividida em três capítulos. No primeiro trata do RPG, apontando para suas características e potencialidades pedagógicas, de modo a apresentá-lo como possível ferramenta para o ensino de matemática. Neste capítulo, é apresentado também o Papiro de Rhind, com uma breve descrição de seu conteúdo matemático e o método de falsa posição. Nos segundo e terceiro capítulos, é apresentado o RPG que foi desenvolvido, a Aplicação Piloto e o Roteiro dessa Aplicação, seguido de um relato dessa aplicação.

CAPÍTULO 1

1 RPG INSPIRADO NO PAPIRO DE RHIND

Nesse momento, buscamos apresentar algumas pesquisas envolvendo jogos de RPG, tais como os RPG do sistema *GURPS (Generic Universal Role Playing System)*, suas categorizações, influências e como foram usados para o ensino.

O sistema GURPS é um dos vários sistemas de RPG existentes e serve de base para a criação de aventuras. Nele são encontradas todas as principais regras utilizadas, além de descrições de cenários e personagens. Cabe aqui observar que esse sistema não tem intenção pedagógica alguma, ele serve apenas como referência na criação de RPG.

1.1 Pesquisas envolvendo o RPG

Segundo Schmit (2008), os RPG derivaram-se de jogos de guerra desenvolvidos nas décadas de 1950, 1960 e 1970. O primeiro RPG teria sido lançado nos EUA em 1974 com o nome *Dungeons & Dragons* (Cavernas e Dragões). Posteriormente, a partir da década de 1980, começaram a aparecer outros jogos com variações em seus sistemas, cenários e regras.

Os filmes como “Guerra nas Estrelas” (1977) e “Entrevista com um Vampiro” (1994) tornaram os jogos de RPG populares e ajudaram a trazer milhares de jogadores para as mesas de RPG entre as décadas de 1980 e de

1990. Ainda naquela época, os RPG eletrônicos também alcançaram expressivo sucesso (Schmit, 2008).

Segundo Santana (2011), a partir de meados da década de 1970, a Cultura Pop, ou Cultura de Massa, passou a ter grande influência na sociedade. A cultura Pop foi um movimento derivado do Pop Art que tentava um diálogo entre os meios de comunicação e a academia.

O filme "Guerra nas Estrelas" pode ser citado como exemplo, juntamente com "Jornada nas Estrelas". Eram filmes que tinham todo um conteúdo voltado para a ficção científica e discutiam, mesmo que de modo simplificado, implicações de teorias como a relatividade especial, por exemplo. Esses filmes também tinham preocupações estéticas e foram pensados para serem consumidos por grandes quantidades de pessoas, para as massas.

Outro exemplo são as Histórias em Quadrinhos (Gibis). Os Gibis "*X-Men"* e "Homem Aranha", por exemplo, têm em seu enredo referências a teorias genéticas. "*X-Men*" apresenta pessoas que sofreram mutações genéticas; "Homem Aranha" adquiriu poderes ao ser picado por uma aranha modificada geneticamente.

Segundo Levino (2011) esses dois títulos (além de muitos outros) também foram produzidos para grandes massas em todo o mundo e têm versões para o cinema.

Da mesma forma, os RPG são um produto da Cultura Pop. Existem RPG feitos a partir de filmes como "Guerra nas Estrelas", por exemplo, e outros que exploram realidades alternativas, como uma Guerra Nuclear entre os EUA e a antiga URSS, entre outros eventos.

Além disso, ainda existem RPG que foram criados a partir da ideia de incorporar fantasia aos seus enredos e, nesse contexto, foram criados RPG que exploram histórias de dragões, duendes, fadas e uma infinidade de outros seres mitológicos.

Segundo Schmit (2008), foi em meados da década de 1980 que os RPG passaram a ser traduzidos e importados pelo Brasil. Em 1985 foram lançadas no

Brasil as aventuras solo “Aventuras Fantásticas”. Este foi um dos primeiros RPG a serem lançados para o público brasileiro e pode ser caracterizado como um tipo de aventura solo. Esse tipo de aventura será explicado mais adiante.

A esse lançamento seguiu-se, em 1991, a publicação de GURPS, um livro que trazia instruções para criar aventuras no sistema de RPG homônimo. Naquele mesmo ano, foi lançado Tagmar, o primeiro RPG brasileiro.

Podemos dizer que, durante a segunda metade da década de 1990, vários títulos foram lançados no Brasil, desde traduções de títulos importados até títulos brasileiros (Schmit, 2008).

Um aspecto que diferencia o RPG de outras modalidades de jogo é o enredo. No RPG, há sempre uma história em que cada um dos jogadores é um personagem. O jogo apresenta inicialmente esclarecimentos sobre o contexto em que os jogadores estarão inseridos, como observa Jackson (1994, p. III):

> “[...] O mestre inicia descrevendo o lugar onde estão os personagens, o seu nível de tecnologia, costumes, detalhes da política local e, então, leva a história até um ponto onde os personagens começam a atuar, a ter de enfrentar situações, resolver charadas ou lutar em guerras. O sucesso do jogo passa a depender de um esforço coletivo, uma espécie de teatro de ações e iniciativas. O objetivo de todos é sempre tornar o jogo instigante e divertido.”

Há basicamente duas modalidades de RPG: o de mesa e a aventura solo. No RPG de mesa, os jogadores se reúnem em torno de uma mesa com lápis, papel e borracha. As informações mais importantes são anotadas pelos jogadores. Além disso, nessa modalidade, a representação é oral e não encenada, ou seja, os jogadores descrevem o que pensam e rolam dados para determinar se as ações serão efetuadas ou não. A probabilidade da ação (a determinação de que números nos dados garantem que a ação será realizada) é determinada por regras que podem ser fixas ou negociadas entre os jogadores.

Ainda nesta modalidade, há também o RPG que é conhecido como LARP (*Live Action*). Diferente do anterior, nesse tipo de RPG os jogadores representam papéis como no teatro, ou seja, eles se fantasiam e atuam, podendo até improvisar um cenário onde ocorre a ação.

A Aventura Solo é parecida com o RPG de mesa, mas é jogada apenas por um jogador. Existem regras para que o jogador possa desempenhar uma ação e os dados podem ser usados como elemento probabilístico. Os números tirados nos dados podem representar acertos ou erros, por exemplo, numa jogada de dados os números de 1 a 3 podem representar um acerto, enquanto os números de 4 a 6 podem representar erro.

O RPG eletrônico solo tem a estrutura parecida da Aventura Solo. A única diferença está na narrativa, que é simulada num computador, dando ao jogo diferentes opções de exploração de cenário e de desenvolvimento do personagem tornando assim o jogo mais rico e interessante.

Com o advento da internet, novos tipos de RPG surgiram para atender uma demanda de jogadores online. O MMORPG (*Massively Multiplayer Online Roleplaying Game*, que poderia ser entendido como Jogo de RPG Online "Massivo", ou para Massas de jogadores), por exemplo, é um desses jogos que têm uma estrutura semelhante à do RPG eletrônico solo. O que é impressionante nesses tipos de jogos é o número de jogadores que podem interagir à distância, que podem chegar a centenas ou milhares ao mesmo tempo.

Mas, além de jogos para entreter, existem também RPG com objetivos pedagógicos, elaborados para ensinar conteúdos de história, geografia, língua portuguesa, matemática e outros.

No levantamento realizado para esta pesquisa, que teve por base o banco de teses e dissertações da PUC de São Paulo, Unicamp e Unesp de Rio Claro, não encontramos jogos de RPG que criassem um ambiente matemático. Estudos a esse respeito parecem escassos.

Embora haja pesquisas sobre RPG, muitas delas não parecem estar voltadas para o ensino. Um dos primeiros trabalhos analisados foi o estudo intitulado "A Porta do Encantamento: Os Jogos de Representação (RPGs) na Perspectiva da Socialização e da Educação" (Martins, 2000). Esse estudo buscou traçar um paralelo entre a socialização presente na atividade lúdica em jogos de RPG, a expressão verbal e a capacidade de trabalho em grupo. Teve como foco o desenvolvimento da socialização e a autonomia de um grupo heterogêneo de jogadores, em sua maioria tendo entre 14 e 20 anos, quase todos do gênero masculino.

Uma das razões que conduziu Martins (2000) a desenvolver essa pesquisa foi um problema constatado durante seu estágio vocacional, na época em que cursava a graduação, com grupos de adolescentes. Naquele momento, percebera que os jovens tinham dificuldade de se expressar e de trabalhar em grupo. Assim, após finalizar o estágio, percebendo não ter sido capaz de amenizar satisfatoriamente essa situação, decidiu desenvolver uma pesquisa utilizando RPG.

O autor encontrou um grupo de pessoas que jogavam RPG e ficou intrigado a respeito do desenvolvimento das partidas. Pediu para participar dos jogos e foi aceito pelo grupo. Durante as partidas notou que os jogadores interagiam e trocavam informações constantemente. Isso lhe deu a ideia de desenvolver um trabalho utilizando RPG, para desenvolver a oralidade e o trabalho em grupo de alunos. Além disso, tinha a expectativa de que o RPG poderia ajudar a desenvolver habilidades de leitura, interpretação, representação, desenvolvimento de estratégias de trabalho cooperativo, resolução de conflitos, etc.

Podemos dizer que, para Martins (2000), o RPG tem as seguintes características: 1) A participação ativa dos participantes; 2) O caráter aberto do jogo, que permite alterações durante a partida e; 3) O estímulo à criatividade e à fantasia, que está presente na criação de novos personagens e de novas narrativas.

Em outra direção vão os estudos de Fairchild (2007), que se propôs a analisar diversos livros e revistas que tratam de RPG, desde a época em que começaram a aparecer no Brasil até a primeira década dos anos 2000.

Fairchild analisou Aventuras Solo lançadas nas décadas de 1980 e 1990, dentre eles, vários exemplares das “Aventuras Fantásticas” e de *Lone Wolf* (Lobo Solitário). Incluindo ainda módulos básicos, complementos e aventuras solo do sistema GURPS, da série “Vampiro: a Máscara”, *Dungeons & Dragons*, de títulos brasileiros como, por exemplo, Tagmar, Arkanun e Era do Caos e de revistas e periódicos que trataram de RPG.

Além disso, Fairchild (2007) analisou 768 imagens escaneadas de escritos e desenhos produzidos por jogadores para suas partidas de RPG e 27 entrevistas realizadas durante sua dissertação de mestrado. Utilizando como quadro teórico preceitos da História Cultural, da Linguística e da Psicanálise, o autor buscou compreender como surgem novos sentidos na leitura e como esses sentidos são negociados quando se instauram no discurso.

Em sua análise, Fairchild (2007) considerou RPG que são tidos como pedagógicos como, por exemplo, "O Desafio dos Bandeirantes" e "Curumatara". Também analisou RPG como: "Vampiro: a Mascára" e "Livro de Nod", uma fantasia que recria a lenda dos vampiros desde a história de Abel e Cain. Nessa análise, o autor constatou que os jogadores de RPG se apropriam de textos que não são relativos ao jogo para enriquecê-lo. Um jogador de RPG que lê textos sobre mitologia grega pode ambientar uma aventura com elementos da mitologia, criando personagens diversos, como centauros e sátiros, por exemplo.

Fairchild (2007) analisa não só impressos como textos produzidos por jogadores e mestres de RPG, para discutir os significados do que foi escrito. Para Fairchild, impresso pode ser tanto um livro, como um texto ou revista.

Podemos dizer que o estudo de Fairchild é interessante porque reflete sobre a presença do escolar em títulos de RPG, ou seja, a presença da intenção de ensinar em uma aventura de RPG, pois, para Fairchild (2007, p. 396), "[...] o impresso passa a se organizar em torno de uma meta escolar. [...]". Isso significa uma perda da liberdade do jogador na concepção do jogo, que quando joga um jogo que não tem o compromisso de ser educativo, fica livre para se apropriar de diversos textos em um tipo de "espoliação".

Segundo Fairchild, quando o jogo se organiza em torno de uma meta escolar ocorre a perda da liberdade, tanto do jogador quanto dos criadores do jogo, que passam a considerar que nem tudo poderá ser renegociado dentro da partida.

Isso porque, em primeiro plano estará o conceito a ser ensinado e não a socialização dentro do jogo educativo, o jogo tem uma meta educacional. Algumas situações dentro do jogo têm a intenção de ensinar e elas não podem ser renegociadas e tem de ser feitas, pois, de outra forma, corre-se o risco de comprometer o objetivo do jogo.

Outra conclusão importante de Fairchild (2007) é a de que quando as pessoas se envolvem na dinâmica de uma partida de RPG, elas são consideradas jogadores e é assim que se estabelecem as relações de poder durante o jogo.

Outra pesquisa sobre RPG que podemos citar é a de Schmit (2008). Nesta o autor buscou fazer alguns apontamentos teóricos que poderiam ser úteis a educadores.

Schmit, que tem como referencial a teoria de Vigotski, buscou analisar livros, dissertações e teses que trataram de RPG. Schimit se interessou pela relação dos jogadores entre si e entre os produtos culturais envolvidos no jogo, chamando essas relações de mediações. Para ele, as relações proporcionadas pelo RPG poderiam propulsionar o desenvolvimento de funções psicológicas superiores, como a abstração, generalização e discriminação, por exemplo.

Schmit (2008) também trata da possibilidade de conteúdos curriculares estarem diluídos nas aventuras de RPG. Para ele, essa seria uma forma de confrontar os conhecimentos do currículo formal com os conhecimentos do cotidiano dos estudantes. Assim, os conhecimentos cotidianos dos educandos poderiam se transformar.

Vale salientar que essas obras, analisadas por Schimit, são quase todas européias e americanas e nenhuma está diretamente relacionada à educação. Elas se referem basicamente à sociologia, game design, etc.

Em outro estudo, Andrade (2010) buscou fazer uma breve descrição do RPG, seguida de seu histórico. Andrade observa que a fantasia é o principal instrumento desse tipo de jogo e é isso, inclusive, o que pode diferenciá-lo de outras modalidades de jogos e passatempos.

Andrade aponta, ainda, para a fantasia como sustentáculo da auto-estima do ser humano e a importância dela para a formação da ideia de realidade pelas crianças. Defende, assim, a ideia de que as crianças se utilizam da fantasia para realizar desejos reprimidos e, por isso, a fantasia serve de fuga para encontrar satisfação. Nesse sentido, o RPG ofereceria uma oportunidade de fantasiar diferentes papéis e realidades, de forma positiva, oportunizando a socialização entre jogadores, visto que eles se relacionam e aceitam as fantasias uns dos outros.

Um aspecto interessante deste estudo é a ideia de que os RPG podem ajudar na aprendizagem de determinados conceitos, quando ambientados em determinadas épocas ou quando a ambientação é feita de forma ficcional, tal como em ficção cientifica. Como exemplo, Andrade (2010) refere-se a um jogo ambientado na época da invasão francesa no Brasil. Nesse jogo, um grupo de jogadores interpreta os portugueses; outro, os franceses; e ainda, um terceiro grupo, os índios.

Outro exemplo, trazido por Andrade, é utilizar o jogo numa aula de física. A proposta é criar uma aula ambientada na série “Jornada nas Estrelas” para ensinar conceitos de Física. O professor pode se basear no funcionamento de uma nave estelar e nos acessórios dos personagens, para dar sua aula.

Embora Andrade (2010) não tenha apresentado uma proposta mais concreta para o ensino utilizando RPG, ele o apresenta como uma proposta possível para educadores.

Para Andrade o RPG é um novo instrumento que pode auxiliar a aprendizagem, fornecendo espaço para os educandos fantasiarem. Além disso, ele é uma fonte rica de informações, que são colhidas pelos jogadores para criar personagens e narrativas e para adaptar o sistema de jogo em cada aventura. Essas informações são colhidas por diversos tipos de levantamentos e pesquisas, que incluem livros, revistas, internet, etc.

Fica claro que as aventuras de RPG, ambientadas em passagens históricas podem ter grande potencial didático, na medida em que trazem informações que podem ajudar os estudantes a entenderem que o pensamento do homem é diferente dependendo da época em que ele vive. Além disso, a ambientação histórica pode trazer uma serie de discussões interdisciplinares para a sala de aula.

Outro artigo interessante sobre os jogos de RPG é o de Schmit, Martins e Ferreira (2010). Nele os autores listam os sistemas de jogos que têm sido utilizados na educação no Brasil. Eles descrevem um pouco da história dos RPG, desde sua chegada ao Brasil, na década de 1990.

Os autores afirmam que o primeiro título lançado no Brasil foi "Aventuras Fantásticas", seguido pelo módulo básico de "GURPS", em 1991. O primeiro lançamento feito por autores brasileiros foi "Tagmar" e "Desafio dos Bandeirantes", em 1992. Ainda naquele ano os autores afirmam que foi lançado o módulo básico de "D&D". E em 1994 foi lançado "Vampiro: A Máscara" e, em 2001, a 3º edição de "D&D" e a primeira edição do RPG "D20".

"Aventuras Fantásticas" é uma coleção de livros jogo. São aventuras solo em que o jogador deve entrar e sair de cavernas e labirintos. Esse título não tem objetivos pedagógicos.

Tagmar também é um sistema de jogo. Segue os mesmos moldes do módulo básico de GURPS, a única diferença sensível é que foi criado por brasileiros.

Desafio dos Bandeirantes é uma aventura solo ambientada no Brasil na época das entradas e bandeiras. É jogada no sistema GURPS e tem a intenção de ensinar conceitos de História para os jogadores. D&D, Vampiro: A Máscara e D20 são sistemas de jogo.

Andrade (2010) observa que RPG, ambientados historicamente, podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Tendo isso em consideração, ambientaremos nosso RPG ao Antigo Egito utilizando o Papiro de Rhind.

Consideramos que todas as pesquisas supra citadas consideram o RPG como uma ferramenta útil no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, elas contribuem para a reflexão sobre o potencial pedagógico desse jogo.

Também, por conta de todos os aspectos positivos levantados na pesquisa bibliográfica é relevante refletir sobre as contribuições que podem ser dadas por um RPG que explore conhecimentos matemáticos.

1.2 Um RPG ambientado no Egito Antigo

Segundo Silva (2009), Soares (2008) e Kimura (2005), uma estratégia de ensino que parece ter grande potencial para ajudar a ensinar é o uso de jogos educativos. Concordando com eles, optou-se por criar um jogo educativo matemático, para introduzir, a partir do método de falsa posição, o simbolismo algébrico, inspirado em um documento histórico.

Vale lembrar que um jogo educativo pode ajudar a mudar o caráter repetitivo de algumas estratégias de ensino de matemática, como vem sendo salientado nos PCN (1998), uma vez que o caráter lúdico do jogo pode ser uma alternativa prazerosa, em contrapartida às atividades repetitivas.

A abordagem proposta nesta pesquisa parece ser plena de significado, pois, como é previsto nos PCN (1998), o jogo é uma atividade natural para os educandos em que, apesar de demandar normas e controle, estas não são impostas, tampouco são uma obrigação.

Por outro lado, no que diz respeito à potencialidade pedagógica da História da Matemática, pode-se dizer que, tal como previsto nos PCN (1998), a herança cultural dos povos da antiguidade contribuiu para o avanço tecnológico, dando assim aos estudantes a perspectiva de que o conhecimento matemático não é atemporal.

Desse modo, não só os conteúdos matemáticos, mas a herança cultural de povos da antiguidade também seria contemplada, passando a ser objeto de reflexão.

Todavia, como bem salientado nos PCN (1998), deve-se levar em consideração certos cuidados, isto é, não transformar a história da matemática em um emaranhado de fatos e datas, que servem somente para situar no tempo e no espaço cada conhecimento do programa de matemática, mas buscar servir-nos dela como um recurso didático.

Uma vez decidido que o conhecimento matemático abordado nesta pesquisa seria o método de falsa posição, procurou-se um documento histórico em que esse método fosse abordado foi encontrado o método de falsa posição no Papiro Matemático de Rhind.

Sabe-se que o problema da contextualização dos conhecimentos, que devem ser ensinados, requer uma maior reflexão de pessoas envolvidas no processo de ensino e aprendizagem de matemática.

Tendo em vista a importância das práticas de ensino atuais, no que tange a levar a efeito a tarefa de contextualizar os conhecimentos que chegam à sala de aula, este estudo buscou articular a História e o Ensino da Matemática.

Essa escolha baseou-se no fato de que concordamos com Dias e Saito (2010, p. 11), em que o uso de documentos históricos pode ajudar a dar significado ao que se aprende e faz com que os alunos entendam, que o conhecimento matemático é uma construção humana, situada no tempo e no espaço.

Tal consideração pode parecer evidente para professores e pesquisadores da área da educação, mas não é tão evidente para os estudantes envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

Para tanto, desenvolvemos um RPG ambientado ao antigo Egito, essa escolha se deve ao fato de haver documentação sobre essa passagem histórica.

Esse tipo de conhecimento pode ser encontrado, muito claramente, no Papiro Matemático de Rhind, por isso nossa escolha em abordar essa passagem da História da Matemática.

1.3 O Papiro Matemático de Rhind

O Papiro Matemático de Rhind é um dos primeiros documentos históricos dedicados à matemática de que se tem notícia. Diversos estudos e considerações já foram feitos sobre esse documento, sob vários enfoques. Desde tradução e comentários, como, por exemplo, a de Arnold Buffum Chace (1929), Gay Robins e Charles Shute (1987); passando por descrições mais gerais sobre o conhecimento matemático dos antigos egípcios, tais como em Carl B. Boyer

(1974) e Howard Eves (2008); até reflexões mais pontuais sobre conhecimentos específicos que poderiam estar presentes em problemas do papiro, tal como nos estudos de Luca Miatello (2009).

Chace (1929) fez uma tradução livre do papiro, com uma breve introdução a respeito de sua origem. Além disso, apresenta e discorre sobre os métodos de resolução de frações, de números inteiros positivos e de problemas. Na última parte de seu estudo, Chace apresenta a tradução de cada um dos problemas do papiro, tecendo comentários a respeito de sua resolução.

Da mesma forma, Robins e Shute (1987) apresentam uma breve explicação da organização do papiro e discorrem sobre o contexto em que ele foi descoberto. Ademais, tecem comentários a respeito dos métodos de resolução de frações, de números inteiros positivos e de outros problemas presentes no papiro.

Por sua vez, Boyer (1974) dá ênfase às notações e procura apresentar a forma como os egípcios escreviam os números e frações, fazendo um paralelo entre o que era conhecido pelos egípcios e pelas civilizações anteriores. Além disso, Boyer comenta sobre a habilidade dos egípcios em realizar operações com frações unitárias. Apresenta também indícios sobre o domínio que os antigos egípcios tinham do método de falsa posição e da prática de verificação de resultados em alguns problemas presentes no papiro.

Na mesma direção aponta Eves (2008, p. 70), que diz que o Papiro de Rhind é um documento que mostra os conhecimentos sobre a matemática egípcia antiga. Segundo Eves, esse documento descreve as operações de adição, multiplicação e divisão, além de apresentar indícios do uso de frações pelos egípcios e seu emprego no método de falsa posição e na solução de problemas de determinação de áreas.

Quanto à origem do Papiro de Rhind, segundo Boyer (1974, p. 9) ele é o mais extenso papiro de natureza matemática preservado até nossos dias. Tem cerca de 30 centímetros de altura e 5 metros de comprimento, pertence ao Museu Britânico, exceto por alguns de seus fragmentos que estão no Museu do Brooklin. Ele foi adquirido em 1858 em uma cidade à beira do Nilo por um antiquário escocês chamado Henry Rhind e por isso o papiro leva seu nome. Também é conhecido como Papiro de Ahmes por ser esse o nome do escriba que o copiou de um trabalho mais antigo em 1650 a.C.

Segundo Eves (2008, p. 69), o Papiro Matemático de Rhind pode ser definido como um texto matemático na forma de manual prático que contém 87 problemas copiados em escrita hierática pelo escriba Ahmes de um trabalho mais antigo. Cabe aqui comentar que a escrita hierática é uma simplificação da escrita hieroglífica. Nos tempos antigos, a primeira era usada no cotidiano e a segunda era utilizada somente em textos sagrados e funerários. As primeiras traduções do egípcio antigo foram feitas a partir de um texto escrito em hieroglífico, demótico e grego em uma pedra basáltica que, segundo Eves (2008, p. 70) ficou conhecida como Pedra de Roseta. Utilizando o grego como chave, foi decifrada a escrita egípcia antiga.

Para este trabalho, utilizamos a tradução livre e comentada de Chace (1929).

Além de apresentar uma transcrição do papiro, Chace (1929) tece diversos comentários sobre aritmética, geometria e mensuração no Antigo Egito antes de proceder a tradução do papiro e, a cada parte que foi traduzida, o autor acrescentou comentários. Ademais, utilizamos esse material porque o autor procurou comentar cada um dos problemas apresentados no papiro.

O Papiro de Rhind contém uma tabela de 2/n com n ímpar variando de 5 a 101, uma tabela de n/10 com n variando de 2 a 9 e 87 problemas. Notamos aqui que os egípcios tinham necessidade de trabalhar com as frações, o que pode ser constatado nos problemas de divisões de pães e rações para animais, entre outros, presentes no papiro.

Ou como descrito por Chace (1929, p. 33, tradução nossa):

> “Problema 1
> Exemplo de divisão de 1 pão por 10 homens.
> 1. Cada homem recebe $1/10$
>
> Prova. Multiplicar $1/10$ por 10.
>
> Faça assim: 1 $\quad 1/10$

2 $\frac{1}{5}$
4 $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{15}$
8 $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{10}$ $\frac{1}{30}$
Total 1 pão, que é o correto. “

Nesse exemplo a resposta correta é a soma de 2 e de 8, totalizando 10 pessoas, ou seja: $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{10}$ $\frac{1}{30}$.

Mas por só conhecer as frações unitárias (frações em que o numerador é 1), em sua tabela de 2/n a fração com numerador 2 era tida como a soma de duas ou mais frações unitárias. A única exceção a essa regra é a fração $\frac{2}{3}$.

Para ajudar a ilustrar melhor o conteúdo desse documento, serão apresentados os problemas do papiro tendo por base as observações feitas por Chace (1929), Lagarto (2010) e Miatello (2009). Como já foi mencionado, o primeiro autor elaborou uma tradução comentada do papiro, e os dois outros autores, Lagarto e Miatello, organizaram em forma de tabelas os problemas constantes no papiro.

Chace (1929) apresenta na introdução da tradução do papiro a aritmética e a geometria egípcias e, por último, problemas diversos. Comenta ainda a notação utilizada pelos egípcios para designar os números naturais e aqueles que eram considerados seus recíprocos (semelhantes aos números hoje designados por fracionários) e os métodos utilizados para operar esses números e resolver problemas.

Segundo Chace (1929, p. 5) a notação utilizada para os recíprocos era a mesma utilizada para os números naturais, acrescida de um signo parecido com um risco horizontal, o que também informa Miatello (2009, p. 278). Entretanto, a única exceção parece ser $\frac{2}{3}$, que era representado por um 3 com dois riscos horizontais acima do número.

Ou seja, o símbolo III representaria o número 3. Mas se esse símbolo for representado com um risco acima, por exemplo $\overline{\text{III}}$, esse número passa a representar $\frac{1}{3}$.

Podemos dizer que os egípcios tinham habilidade em somar e subtrair números naturais. Porém, eles parecem apenas conhecer multiplicações e divisões por 2 e por 10. Assim, para multiplicar ou dividir por qualquer outro valor era preciso uma série de comparações que faziam com que se chegasse ao resultado de uma maneira indireta Chace (1929, p. 3). Por exemplo, para multiplicar 19 por 6, os egípcios, naquela época, procediam da seguinte maneira (CHACE, 1929, p. 5):

Para multiplicar 19 por 6 os Egípcios faziam,

1	19
2	38
4	76
Total:6	114”

Ou seja, tomava-se o número 19 e o multiplicava sucessivamente de tal modo que: 1 x 19 =19 ; 2 x 19 = 38; 4x 19 = 76. Em seguida, buscava-se as linhas que correspondiam ao 2 e ao 4, que somados perfaziam 6. Ou seja, como 2 + 4 = 6, logo, 38 + 76 = 114. Portanto, 19 x 6 = 114.

Com os números recíprocos era utilizado raciocínio parecido e, por conta disso, os cálculos eram muito laboriosos. Felizmente o Papiro de Rhind conta com extensas tabelas de divisões de recíprocos para facilitar esse trabalho.

Além dessas considerações, Chace (1929) discorre, no capítulo dedicado à aritmética, sobre os processos que ele denomina como especiais. Nesta parte, Chace mostra que os egípcios tinham um algoritmo no qual uma expressão de números recíprocos (frações, na notação atual) era utilizada em um segundo número em particular, esse processo era utilizado para transformar recíprocos em outros recíprocos proporcionais aos primeiros. Por exemplo, (CHACE, 1929, p. 36, tradução nossa):

"Problema 22:
Complete $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{30}$ para 1.

Aplicado a 30, $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{30}$ é 21. 30 excede 21 em 9. Multiplicando 30 para obter 9.

1	30
$\frac{1}{10}$	3
$\frac{1}{5}$	6

Total: 9
Então $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{10}$ tem de ser adicionado para completar.

Para provar, adicione todos,
$\frac{2}{3}$ $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{10}$ $\frac{1}{30}$, fazendo 1;

Aplicado ao 30, essas frações são iguais a
20 6 3 1, fazendo 30."

Chace também apresenta a resolução de problemas pelo método de falsa posição, que era utilizado para encontrar valores desconhecidos, chamados pelos egípcios antigos por *aha*. Segundo Chace (1929, p. 8) o método de falsa posição consiste em assumir uma resposta numérica e fazer as operações pedidas, a resposta correta seria dada através de comparações entre o número obtido e a resposta considerada correta.

Depois dos métodos considerados especiais, encontramos as divisões de 2 por números ímpares e como eles dividiam números por recíprocos. As divisões de 2 por números ímpares são feitas a partir de relações feitas com o denominador e com seu recíproco, como ilustrado a seguir para proceder a divisão de 2 por 7 (CHASE, 1929, p. 10):

"1	7
$\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$
$\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$
$\frac{1}{7}$	1
$\frac{1}{14}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{1}{28}$	$\frac{1}{4}$
Total	2"

Na tabela dada acima, são usadas a terceira e a sexta linhas, que somadas dão 2. Dessa forma, 2 dividido por 7 tem como resultado $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{28}$.

Além da aritmética, o papiro traz também problemas de geometria. Na tradução que utilizamos, Chace (1929) organiza esses problemas num capítulo dedicado à mensuração, apresentando as unidades de medida utilizadas no papiro e os métodos para calcular medida de áreas e comprimentos. Além disso, apresenta também os métodos utilizados para determinar volumes e outros problemas relativos a pirâmides.

Todos esses problemas também foram organizados por Lagarto (2010) e Miatello (2009) em forma de tabelas. Cabe, entretanto, observar que apesar da similaridade entre as tabelas apresentadas por esses dois autores, algumas diferenças pontuais podem ser encontradas.

Uma diferença é a de que a tabela usada por Lagarto (2010) traz 84 problemas e a tabela de Miatello (2009), 87 problemas. Confrontando essas tabelas com aquela apresentada por Chace (1929) e em Robins e Shute (1987) constatamos que apenas Lagarto (2008) descreve o Papiro Matemático de Rhind com 84 problemas. Comparando os problemas do Papiro de Rhind, tal como constam na tradução feita por Chace (1929), com as tabelas de Lagarto e Miatello, constatamos que as diferenças têm início no problema 40.

Nesse problema pede-se uma divisão de 100 pães por 5 homens, de modo que cada homem receba 5½ pães a mais que o anterior. Chace (1929, p. 45) considera esse problema como uma progressão aritmética e Lagarto (2008, p. 1) concorda com essa designação. Mas Miatello (2009, p. 284) não parece concordar com isso e argumenta que os antigos egípcios não desenvolveram o conhecimento matemático sobre progressões aritméticas.

No trabalho de Miatello (2009), existe a preocupação sobre como se operava com frações unitárias e sobre como era tratado o método de falsa posição. Apesar disso, esse autor preocupa-se somente com o problema 40 do Papiro Matemático de Rhind e, por isso, consideramos que suas reflexões são pontuais.

Para Miatello (2009, p. 277), o algoritmo utilizado para resolver problemas é somente parcialmente ilustrado no texto do papiro. Segundo o autor, no último século prevaleceram interpretações que sugeriam uma determinação de séries por tentativa e erro. Esse autor reconstrói a parte que faltava desse procedimento computacional como uma aplicação do algoritmo por meio do método de "falsa posição"

Miatello (Ibid) salienta que, apesar de o conhecimento matemático sobre progressões aritméticas poder ser usado no problema 40 do Papiro de Rhind, esse problema não era resolvido pelos antigos egípcios dessa forma, observando que esse problema aparece acidentalmente e não propositalmente.

Devido aos materiais de referência encontrados em Boyer (1974) e Eves (2008) não se referirem especificamente aos conhecimentos sobre progressões aritméticas ou progressões geométricas, tende-se a concordar com as considerações de Miatello (2009).

Do mesmo modo, vemos a mesma discordância no que diz respeito ao problema 64. Nesse particular, Lagarto (2010, p. 1) e Chace (1929, p. 102) classificam-no como um problema que trabalha com progressões aritméticas e, em contrapartida, Miatello (Ibid) o classifica como um problema de divisão de pães.

Como já mencionado por ocasião do problema 40, Miatello (Ibid, p. 284) mostra em sua pesquisa que os antigos egípcios parecem não ter desenvolvido o conhecimento sobre progressões. Desse modo, o problema pode aparentemente ser de progressão aritmética, entretanto, era resolvido pelo método de falsa posição.

Outro ponto de divergência parecem ser os problemas 85, 86 e 87. Para Chace (1929, p. 62), esses problemas seriam uma "miscelânea". Por sua vez, Lagarto (2010) não se refere a esses problemas em sua tabela e Miatello (2009) parece não considerá-los como registros matemáticos. Talvez, por não serem considerados problemas matemáticos, eles não constem na listagem de Lagarto (Ibid), mas como esse não é o foco deste trabalho, não há necessidade de aprofundamento nesse assunto.

Quanto aos outros conhecimentos matemáticos do Papiro Matemático de Rhind, não encontramos muitas diferenças entre os autores acima citados.

1.4 A ordem das questões no papiro

Outro aspecto interessante que devemos observar no papiro é a ordem em que os problemas se apresentam. Para compreensão dessa ordem, recorremos a Tyldesley (2005), que diz que os antigos egípcios eram um povo meticuloso, que desenvolveu cálculos laboriosos, capazes de realizar uma contabilidade muito meticulosa.

Devido a isso, a possibilidade da ordem dos problemas nesse documento ter sido escolhida ao acaso parece ser pequena. Sabendo que esse papiro é uma cópia de um trabalho mais antigo torna-se ainda mais improvável que tenha passado despercebido esse detalhe da ordem dos problemas, tanto para o autor quanto para o copista desse documento histórico. Em um primeiro momento, o Papiro de Rhind contém uma tábua de divisões de 2 por números ímpares que vão desde 3 até 101. Depois disso, existe outra tabela de divisões com os números de 1 até 9 por 10.

Segundo Chace (1929, p. 6) e Robins e Shute (1987, p. 17) resolver problemas envolvendo frações era laborioso, por isso parece natural que fossem utilizadas tabelas para que não fosse necessário repetir tais cálculos.

Os problemas que vão desde o 1º até o 6º tratam de divisões de pães para quantidades de homens que não ultrapassam 9 pães e sempre para 10 homens. Daí é possível inferir que as tabelas foram colocadas propositalmente no começo do papiro para que fossem utilizadas nesses problemas. Um exemplo desses problemas é o "problema 2" (CHACE, 1929, p. 33, tradução nossa):

> "Problema 2
> Divida 2 pães por 10 homens.
> Cada homem recebe $\frac{1}{5}$.
>
> Prova. Multiplicando $\frac{1}{5}$ por 10.
>
> Faça assim: 1 $\quad \frac{1}{5}$
>
> 2 $\quad \frac{1}{3}\ \frac{1}{15}$
>
> 4 $\quad \frac{2}{3}\ \frac{1}{10}\ \frac{1}{30}$
>
> 8 $\quad 1\frac{1}{3}\ \frac{1}{5}\ \frac{1}{15}$"

No exemplo acima, são utilizadas a segunda e a quarta linha para dizer que a resposta é 2 pães. Essas linhas foram escolhidas porque a segunda linha representa 2 homens e a quarta linha representa 8 homens, as duas linhas somadas representam 10 homens.

Os problemas que vão desde o 7º até o 23º trabalham com multiplicações ou somas de frações, aqui provavelmente serão usadas as tabelas de frações do papiro, visto que se trata de operações com fracionários em que, se não fossem utilizadas as tabelas, o cálculo seria muito trabalhoso e consumiria muito tempo. Um exemplo disso é o “problema 11” (CHACE, 1929, p.34):

> “Problema 11
> Multiplicar $\frac{1}{7}$ por $1\,\frac{1}{2}\,\frac{1}{4}$.

1	$\frac{1}{7}$
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{14}$
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{28}$
Total	$\frac{1}{4}$.”

Nesse caso, a resposta é essa porque devido a tabela de comparações, $\frac{1}{4}$ corresponde a $\frac{1}{28}$ e essa é a única fração que pode ser considerada múltiplo de $1\,\frac{1}{2}\,\frac{1}{4}$, pois os egípcios antigos procuravam até encontrar denominadores que fossem múltiplos entre si.

Dessa forma, a tabela se estende até que seja encontrado um valor que seja múltiplo de 2 e de 4. O 7 e o 14 não são múltiplos de 4, mas 28 é múltiplo desses dois valores.

Os problemas que vão do 24º até o 34º tratam de quantidades desconhecidas, que Lagarto (2010, p. 1) designou como problemas que envolvem equações do primeiro grau com uma incógnita. Por outro lado, para Miatello (2009, p. 278) esses são problemas de quantidade do *“aha”*. Este termo era a tradução egípcia para o desconhecido.

Essas multiplicações eram feitas em três passos, como pode ser visto no “problema 25” (CHACE, 1929, p. 37, tradução nossa):

> “Problema 25
> Uma quantidade e sua $\frac{1}{2}$ adicionada completam 16. Qual é a quantidade?
> Assuma [que a quantidade é] 2:
> 1 2
> $\frac{1}{2}$ 1
> Total 3
> Tanto quanto muitas vezes 3 deve ser multiplicado para dar 16, muitas vezes 2 devem ser multiplicados para obter o número requerido.
> 1 3 *
> 2 6
> 4 12 *
> $\frac{2}{3}$ 2
> $\frac{1}{3}$ 1 *
> Total $5\frac{1}{3}$
> 1 $5\frac{1}{3}$
> 2 $10\frac{2}{3}$
> A quantidade é: $10\frac{2}{3}$
> $\frac{1}{2}$ $5\frac{1}{3}$
> Total: 16.”

No primeiro momento assumiu-se que uma quantidade é 2, logo $1\frac{1}{2}$ dessa quantidade é 3. Em um segundo momento são feitas comparações em que se chega ao resultado que 3 deve ser multiplicado $5\frac{1}{3}$ vezes para que sejam completados 16.

Depois disso, é preciso pensar que se $5\frac{1}{3}$ multiplicado 3 vezes é 16, a resposta é o dobro de $5\frac{1}{3}$, então $10\frac{2}{3}$ é a resposta.

Esses problemas, com valores desconhecidos, trabalham os conhecimentos utilizados na resolução das questões anteriores sobre frações, mas neles são introduzidos métodos de resolução mais elaborados – a saber: o método de falsa posição e o método de divisão. Dessa forma é possível que esses problemas tenham sido elaborados logo após aqueles que trabalham com frações de maneira proposital, porque se isso fosse feito de forma inversa talvez fosse mais difícil chegar a uma solução para os problemas que tratam de quantidades desconhecidas.

Os problemas que vão desde o 35º até o 38º versam sobre as divisões do *hekat*, que era uma medida de capacidade utilizada pelos antigos egípcios. Essas divisões englobam números fracionários e possivelmente eram resolvidas através do método de divisão e de falsa posição, também utilizados em alguns problemas que tratam de valores desconhecidos.

Por exemplo, no "problema 35" temos (Chace, 1929: p. 41, tradução nossa):

> "Problema 35
> Eu tinha 3 vezes a medida do *hekat* e $\frac{1}{3}$ foi-lhe adicionado e eu voltei a ter a medida do *hekat*. O que isso quer dizer?
> Faça assim: Assuma [que a medida é] 1. Multiplicando isso por $3\frac{1}{3}$ nós temos:
>
> | | |
> |---|---|
> | 1 | 1 |
> | 2 | 2 |
> | $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{3}$ |
> | Total: | $3\frac{1}{3}$ |
>
> Pega 1 para operar com $3\frac{1}{3}$.
>
> | | |
> |---|---|
> | 1 | $3\frac{1}{3}$ |
> | $\frac{1}{10}$ | $\frac{1}{3}$ |
> | $\frac{1}{5}$ | $\frac{2}{3}$ |
> | Total: | 1 |
>
> A resposta é $\frac{1}{5}\ \frac{1}{10}$.
>
> | | | |
> |---|---|---|
> | Prova. | 1 | $\frac{1}{5}\ \frac{1}{10}$. |
> | | 2 | $\frac{1}{2}\ \frac{1}{10}$. |
> | | $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{10}$ |
> | | Total: | 1" |

Assumindo que $3\frac{1}{3}$ hekat é a medida de que partimos, são feitas relações numéricas para descobrir qual a medida de 1 hekat (que é a medida que procuramos) e a resposta é $\frac{1}{5}\ \frac{1}{10}$ porque se olharmos na coluna da direita, essas frações da quantidade inicial ($\frac{1}{5}\ \frac{1}{10}$ de $3\frac{1}{3}$ hekat) representam 1 hekat.

O problema 39 trata da divisão de 100 pães para 10 homens e o problema 40 trata da divisão de 100 pães para 5 homens. Uma vez que já refletimos se o problema 40 trata ou não de progressões aritméticas, definiremos essas questões como questões mais complexas que os problemas de 1 a 6. Sendo assim, nos parece intencional que os problemas mais simples precedam os mais laboriosos.

Uma questão relevante que pode ser feita é a razão dessas questões sobre divisão de pães serem colocadas muito mais adiante que as primeiras. As primeiras questões do papiro são sobre pães e isso só se repete na questão 40.

Uma explicação plausível pode ser a do algoritmo egípcio de divisão poder ser treinado em outros tipos de questões que foram se sucedendo até a questão 39; outra resposta possível é a de que o motivo para que essas questões sobre divisões de pães estejam assim ordenadas se perdeu, assim como muito do conhecimento da época e que hoje é difícil perceber as razões que levaram ao escriba optar por essa ordem

Os problemas que vão do 41º ao 46º tratam de volumes de cilindros e paralelepípedos. Nessas questões existe um tipo de manual de instruções, dizendo o que fazer, passo a passo, insinuando a se conjecturar que esses problemas talvez servissem para ensinar a calcular volumes, enquanto também ajudavam a treinar o cálculo de frações.

Um exemplo desse tipo de problema é ilustrado pelo "problema 41" (1929, p. 46, tradução nossa):

> "Problema 41
> Encontre o volume de um celeiro cilíndrico de diâmetro 9 e altura 10.
> Pegue $\frac{1}{9}$ de 9, que é 1; sobram 8. Multiplique 8 vezes 8; isso dá 64. Multiplique 64 vezes 10; isso da 640 cubitos cúbicos. Adicione $\frac{1}{2}$ disso nisso; isso dá 960, esse é o conteúdo em um *khar*. Pegue $\frac{1}{20}$ de 960, que é 48. 4800 hekat de grãos caberão nesse celeiro.
> Método de fazer isso:

1	8
2	16
4	32
8	64.*
1	64
10	640*
$\frac{1}{2}$	320*
Total:	960
$\frac{1}{10}$	96
$\frac{1}{20}$	48.*"

Esse tipo de problema era resolvido por um tipo de “receita” que aproximava a área da base do celeiro e multiplicava por sua altura. Cabe observar que a medida do *khar*, referida no exemplo acima, é $\frac{2}{3}$ de um cúbito cúbico.

O problema 47 conta com uma tabela de divisões do *hekat*, em que o *hekat* é dividido em 100 partes. Para poder visualizar como essa divisão era feita cabe lembrar a tabela, presente em Chace (1929, p. 48):

“$\frac{1}{10}$ de grãos torna-se 10 quadruplos de *hekat*
$\frac{1}{20}$ de grãos torna-se 5 *hekat*
$\frac{1}{30}$ de grãos torna-se 3 $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{16}$ $\frac{1}{64}$ *hekat* e 1 $\frac{2}{3}$ *ro*
$\frac{1}{40}$ de grãos torna-se 2 $\frac{1}{2}$ *hekat*
$\frac{1}{50}$ de grãos torna-se 2 *hekat*
$\frac{1}{60}$ de grãos torna-se 1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{32}$ *hekat* e 3 $\frac{1}{3}$ *ro*
$\frac{1}{70}$ de grãos torna-se 1 $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{32}$ $\frac{1}{64}$ *hekat* e 2 $\frac{1}{14}$ $\frac{1}{21}$ $\frac{1}{42}$ *ro*
$\frac{1}{80}$ de grãos torna-se 1 $\frac{1}{4}$ *hekat*
$\frac{1}{90}$ de grãos torna-se 1 $\frac{1}{16}$ $\frac{1}{32}$ $\frac{1}{64}$ *hekat* e $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{18}$ *ro*
$\frac{1}{100}$ de grãos torna-se 1 *hekat* “

Os problemas que vão do 48º ao 55º tratam de medida de áreas. Aqui também as questões estão na forma de um manual que diz o que fazer. Devido a cada uma das questões tratar de um polígono diferente, é possível que elas sirvam de gabarito para um escriba iniciante, mais como manual prático do que propriamente como questões a serem respondidas.

Para visualizar como eram esses problemas, vejamos o “problema 48” (1929, p. 48, tradução nossa):

“Problema 48
Compare a área do círculo e do quadrado circunscrito.

O círculo de diâmetro 9.		O quadrado de lado 9.	
1	8 *setat*	1	9 *setat*
2	16 *setat*	2	18 *setat*
4	32 *setat*	4	36 *setat*
8	64 *setat*	8	72 *setat*
		Total:	81 *setat*”

Nesse problema, percebe-se que a “receita” para a obtenção da área da base do cilindro (proposta no exemplo anterior) e da área do círculo são praticamente idênticas, basta subtrair 1 unidade e multiplicar por ele mesmo.

Já para chegar à área do quadrado, foi necessário multiplicar 9.8 (9 vezes 8). Nesse problema só é dada a receita, sem qualquer explicação ou justificativa.

O fato de, antes de começarem as questões com áreas, existir uma tabela de divisões da medida de capacidade da época, denota que não é por acaso que as questões estão dispostas nessa ordem. Se não fosse assim, talvez essa tabela estivesse localizada em outro ponto do papiro.

Os problemas que vão do 56º ao 60º tratam de pirâmides, sua base, altura, inclinação, etc. Um ponto interessante é que o grau de inclinação na pirâmide é sempre o mesmo, o que denota que os antigos egípcios talvez conhecessem medidas e inclinações que poderiam considerar ideais para suas pirâmides. Por exemplo, no “problema 58” Chace (1929, p. 52, tradução nossa), temos:

> “Problema 58
> Se uma pirâmide tem $93\frac{1}{3}$ de altura e o lado da base tem 140 cúbitos, o que é o seked?
> Pegue $\frac{1}{2}$ de 140, que é 70. Multiplique $93\frac{1}{3}$ para obter 70. $\frac{1}{2}$ é $46\frac{2}{3}$, $\frac{1}{4}$ é $23\frac{1}{3}$. Pegue $\frac{1}{2}\,\frac{1}{4}$ de um cúbito. Multiplique 7 por $\frac{1}{2}\,\frac{1}{4}$. $\frac{1}{2}$ de 7 é $3\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ é $1\frac{1}{2}\,\frac{1}{4}$, juntando 5 palmos e 1 dedo. Este é o *seked*.
>
> Método de fazer esse trabalho:
>
> | | |
> |---|---|
> | 1 | $93\frac{1}{3}$ |
> | $\frac{1}{2}$ | $46\frac{2}{3}$ |
> | $\frac{1}{4}$ | $23\frac{1}{3}$ |
> | Total: $\frac{1}{2}\,\frac{1}{4}$. | |
>
> Faça $\frac{1}{2}\,\frac{1}{4}$ de um cúbito; um cúbito são 7 palmos.
>
> | | |
> |---|---|
> | 1 | 7 |
> | $\frac{1}{2}$ | $3\frac{1}{2}$ |
> | $\frac{1}{4}$ | $1\frac{1}{2}\,\frac{1}{4}$ |
> | Total | 5 palmos e 1 dedo |
>
> Isso é o *seked*. “

Nesse problema é exposto o algoritmo para o obtenção do seked, esse algoritmo consiste em procurar uma proporção entre a altura da pirâmide e a metade do lado da base.

Depois, deve-se usar essa mesma proporção (que no caso do problema acima é $\frac{1}{2}\frac{1}{4}$) para retirá-la de 7 palmos. No problema 58, $\frac{1}{2}\frac{1}{4}$ de 7 palmos são 5 palmos e 1 dedo.

O problema 61 inclui uma tábua de divisões de $\frac{2}{3}$ de outras frações. A partir do problema 61 esse conhecimento será necessário em muitos outros problemas. O motivo dessa tabela se encontrar nessa parte do papiro, parece se tornar claro à medida que observamos que nos problemas anteriores esse conhecimento não foi pedido em nenhum dos outros problemas do papiro. Além disso, nos problemas anteriores não encontramos $\frac{2}{3}$ de nenhum número.

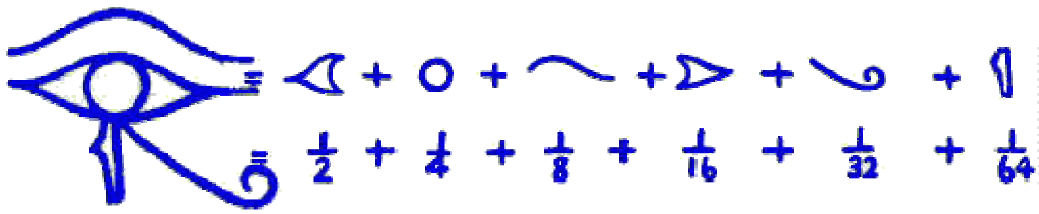
A partir da tabela e passando pelos problemas que vão do 61º ao 79º tratam de divisões envolvendo diversos assuntos (metais preciosos, pães, cereais, etc). As tabelas anteriores são úteis nesse momento e a complexidade das questões parece aumentar progressivamente. Por exemplo, no “problema 62” (1929, p. 53, tradução nossa) temos:

> “Problema 62
> Exemplo de calcular o conteúdo de uma mala com vários metais preciosos. Suponhamos que a mala contém igual quantidade de ouro, prata e chumbo, ela foi comprada por 84 sha’ty. Qual a quantidade de cada metal precioso, sendo que é dado para um deben de ouro vale 12 sha’ty, para um deben de prata 6 sha’ty e para um deben de chumbo 3 sha’ty?
> Adicione o que é dado por um *deben* de cada metal precioso. O resultado é 21 sha’ty. Multiplique 21 para obter 84 sha’ty, os 84 sha’ty que foram dados nessa mala. O resultado é 4, que é a quantidade de deben de cada metal precioso na mala.
> Como isso é feito:
> Multiplique 12 por 4 obtendo 48 sha’ty de ouro na mala,
> Multiplique 6 por 4 obtendo 24 sha’ty de prata,
> Multiplique 3 por 4 obtendo 12 sha’ty de chumbo,
> Multiplique 21 por 4 obtendo 84 sha’ty no total.”

Os problemas 80 e 81 trazem novas tabelas que convertem *hekats* em *hinus*, utilizando para isso Frações do Olho de Hórus.

As Frações do Olho de Hórus são $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$ e $\frac{1}{64}$. Segundo Tyldesley (2005), essas frações, escritas em hieráclito, eram parecidas com o símbolo que designava o Olho de Hórus que era um ente presente na mitologia egípcia, daí o nome “Frações do Olho de Hórus”.

Para visualizar melhor como eram as frações do Olho de Hórus, é apresentado por Netto (2010):



Já sobre a conversão de *hekats* em outras unidades de medidas, Chace (1929, p. 18) observa que 1 *hekat* é igual a 320 *ro* e que 32 *ro* é igual a 1 *hin*. Dessa forma 1 *hekat* é igual a 10 *hinus*. Para esse autor o *hekat* era uma medida que representava a quantidade de grãos necessária para semear certa quantidade de terra.

Os problemas que vão do 82º ao 84º se utilizam das tabelas de Frações do Olho de Hórus em sua resolução. São problemas de divisão de comida para animais. E, finalmente, os problemas que vão do 85º ao 87º não deixam claro nenhum método de resolução, de modo que foram considerados problemas não matemáticos por Miatello (2009), uma miscelânea por Chace (1929) e nem foram referidos por Lagarto (2010).

1.5 Algumas considerações sobre o Papiro de Rhind

Notamos que, conforme os problemas do papiro vão se sucedendo, há um aumento no grau de complexidade dos mesmos e os conhecimentos mobilizados em sua resolução parecem seguir uma sequência, em que é necessário conhecer cada um dos conhecimentos dos problemas anteriores para resolver os problemas que vão se sucedendo.

As tabelas que constam nesse documento também parecem ter lugar de destaque no papiro, visto que somente depois de cada tabela é que os conhecimentos são utilizados na forma de problemas. Um exemplo claro é o fato de que, somente depois de uma tabela com divisões de medidas de capacidade é que são propostos problemas de áreas.

Outra possibilidade para a ordem desses problemas parece estar relacionada ao grau de importância que eles tinham na vida egípcia. Ou ainda, conforme uma ordem socialmente estabelecida, segundo tradições desse povo que há muito podem ter se perdido.

Dessa forma, assuntos como a capacidade dos estoques de cereais podem ocupar um lugar hierárquico superior à divisões de pães, ou ainda, é possível que os conhecimentos relativos a áreas ocupem um lugar hierárquico inferior ao trabalho com pirâmides.

Outro ponto de especial relevância é o de que alguns assuntos do cotidiano egípcio não estão presentes no Papiro de Rhind. Um exemplo claro é o de não aparecer qualquer menção sobre peixes em nenhuma de suas questões. Para Bresciani (1998), o peixe era uma das bases da alimentação egípcia, então, um papiro que abordasse assuntos do cotidiano egípcio sem qualquer preocupação com sua ordem possivelmente citaria as bases da alimentação desse povo.

Ainda segundo Bresciani (1998), havia um tipo de “preconceito olfativo”, de modo que é raro que apareçam peixes em cenas de banquetes em túmulos. É possível então que não só tenha sido escolhida a ordem dos conhecimentos, mas também que os próprios assuntos presentes no papiro tenham sido escolhidos de maneira não aleatória.

1.6 O Método de Falsa Posição

Segundo Boyer (1974), o método de falsa posição foi utilizado no Papiro de Rhind em problemas que envolvem valores desconhecidos. Boyer observa que o método consiste em assumir um valor falso para *aha*, ou seja, para aquele valor desconhecido, tal como discorremos acima. O número assim obtido é comparado ao resultado que se pretende. Assim, estabelecendo algumas relações numéricas entre o número que se obteve e o resultado pretendido, chega-se ao valor esperado.

Eves (2008, p. 73), apresenta um exemplo a esse respeito:

> “[...] Assim, para resolver
>
> $$x + x/7 = 24$$
>
> assume-se um valor conveniente para x, digamos x = 7. Então $x + x/7 = 8$, em vez de 24. Como 8 deve ser multiplicado por 3 para se obter 24, o valor correto de x deve ser 3(7) ou 21.”

Cabe observar que a notação utilizada por Eves não é a mesma que encontramos no papiro. Podemos aproximar essa notação de um problema do papiro como: Uma quantidade de *aha,* somada sua sétima parte, completam 24. Qual é essa quantidade de *aha*?

No papiro era pedido para que fosse escolhido o número sete como “chute inicial” por conta desse problema envolver a sétima parte do número. Depois, somava-se sete com sua sétima parte (que é um) e a resposta seria oito. Por último, seria feita a comparação entre oito e vinte e quatro. Como oito é três vezes menor que vinte e quatro, o resultado obtido (sete) é três vezes menor que o resultado que se pretende (que no caso é vinte e um).

Segundo Eves (2008, p. 207), o método de falsa posição ainda foi usado na Grécia Antiga, na Índia Antiga (p. 255) e nas Nações Muçulmanas (p.263) para resolver problemas com um valor desconhecido. Boyer (1974, p. 144) também identificou o uso desse método na China Antiga.

Eves (2008, p. 293) ainda menciona o seu uso no século XIII por Fibonacci, por exemplo, e no século XVI pelo frade franciscano Luca Pacioli (p.298). Ao que parece, esse método era muito utilizado em problemas de valores desconhecidos, que designamos atualmente como incógnitas.

Nesse particular, Sá (2008), observa que o método de falsa posição permite encontrar a solução de equações lineares a partir de um “chute” inicial. Tal “chute” teria que ser sempre um número que pudesse ser dividido pelos denominadores das frações envolvidas no enunciado do problema. Como já vimos, depois disso, descobre-se o valor correto por meio de relações numéricas entre o valor encontrado e o valor que se procura. Um exemplo, utilizado por Sá (2008) é o problema 26 do Papiro de Rhind. Vejamos o exemplo dado por Sá.

Este problema foi traduzido por Sá da seguinte maneira: “*Um montão, sua metade, seus dois terços, todos juntos são 26. Diga-me quanto é esse montão?”* (p. 44). Esse problema corresponde ao de número 26: “Uma quantidade e sua $\frac{2}{3}$ adicionada completam 26. Qual é a quantidade?” (Chace, 1929, p. 38).

Para resolvê-lo, Sá (2008) pede para escolhermos como “chute” inicial o número 18, por este ser divisível por 2 e por 3. Isso por que o 18 é múltiplo de 2 e de 3. Aparentemente, a escolha do autor é mais aleatória do que pautada em alguma regra. O resultado obtido desse “chute” pode até não vir a ser o correto, mas, com certeza, poderão ser estabelecidas relações numéricas entre o resultado que será encontrado e o valor que se procura.

Depois de encontrar um valor para servir de “chute”, Sá solicita que sigamos os passos pedidos no problema. Dessa forma, encontremos a metade do montão (que é 9) de 18 e seus dois terços (que é 12) e descobrimos que 18 + 9 + 12 = 39. Como a soma pedida no problema é 26 e Sá chegou à soma 39, o autor descobre, por meio de uma regra de três, que o número procurado é 12.

Sá (Ibid) observa que esse método é bastante útil para resolver determinados problemas, entretanto, chama a atenção para o fato de que ele é adequado somente para resolver equações do tipo ax = b.

Convém observar que os povos da antiguidade não tinham ainda a simbologia adequada para resolver equações. Por isso, desenvolveram métodos indiretos para resolver problemas e, entre eles, o método de falsa posição.

A partir do desenvolvimento da álgebra simbólica, o método de falsa posição caiu em desuso. Mas, apesar disso, é possível propor problemas que podem ser resolvidos por esse método para alunos do ensino fundamental. O uso de métodos indiretos pode ajudar a introduzir a noção de incógnita e a desenvolver estratégias para a resolução de problemas.

Usiskin (1995) ressalta a importância das incógnitas como uma das concepções sobre variáveis presentes no trabalho com álgebra. Mais do que isso, a álgebra como procedimento para resolver certos tipos de problemas é uma das concepções identificadas por esse autor dentro do ambiente escolar. Vale lembrar que essa não é a única concepção de álgebra possível. De fato, Usiskin (1995) observa que existem outras concepções de álgebra e outros usos para as variáveis que não como incógnita. Mas não haverá aprofundamento nesse tópico, pois esse não é o objetivo dessa pesquisa. É relevante apenas observar que, segundo Usiskin, a álgebra é um procedimento para a resolução de problemas, em que as variáveis assumem o papel de incógnita.

Ursini, Trigueiros, Reyes e Quintero (1996, p. 317) também caracterizam as incógnitas como sendo um dos três principais usos das variáveis dentro da álgebra escolar. Nessa concepção, a incógnita representa um termo desconhecido em uma situação particular.

Partimos assim do pressuposto de que o RPG pode introduzir a noção de incógnita, na media em que, os problemas propostos podem ser resolvidos por muitos métodos indiretos que trabalham com a noção de valores desconhecidos. A partir dessa noção, proporcionada pelos problemas presentes no jogo, os estudantes começam a desenvolver raciocínios mais sofisticados para a resolução de problemas, até trabalharem com uma noção intuitiva de incógnita.

CAPÍTULO 2

2 A ELABORAÇÃO DO RPG

A elaboração do RPG, foi inspirada no Papiro Matemático de Rhind. Foi elaborada uma narrativa em que o jogador deveria resolver problemas para prosseguir na aventura.

No enredo, o jogador é responsável pelos passos do jovem estudante de escriba, com idade aproximadamente igual à dos alunos que estarão jogando. Essa escolha tem o intuito de criar maior empatia com o personagem. Também é verdade que os escribas é que tinham conhecimentos para resolver esse tipo de problema naquela época.

Decidido o personagem principal e como se desenrolaria o enredo (em linhas gerais), foi preciso pensar no sistema de jogo que seria utilizado. Se fosse para utilizar um sistema de RPG como GURPS, por exemplo, teriam de ser dadas instruções aos educandos, para que eles compreendessem a mecânica do sistema.

Os sistemas de RPG contam com atributos como: força, destreza e sorte. Além disso, seria necessário criar um personagem para cada uma das aventuras, o que faria com que todos os estudantes analisados, ou já conhecessem o sistema de RPG escolhido, ou tivessem aulas sobre como jogar RPG. Para evitar esses incômodos, foi preciso simplificar bastante a mecânica do RPG, de forma que não foi necessário criar personagens. Também optou-se por não incluir testes de força, nem de destreza, muito menos testes de habilidades que não fossem matemáticas.

Ainda assim, foram mantidos alguns testes de sorte, porque eles caracterizam o jogo de RPG. Nesses testes é possível que o jogador perca a partida, mesmo tendo o conhecimento matemático que visamos introduzir. Foram mantidos apenas os testes de sorte (o dado de 6 faces será utilizado sendo que os valores 1, 2 e 3 representam acerto e os números 4, 5 e 6 representam erro).

O motivo de manter os testes de sorte repousa no fato de que eles não dependem especificamente da criação de um personagem com habilidades específicas, além disso, são características dos jogos de RPG esse tipo de teste e confere um caráter lúdico ao jogo.

O próximo passo foi definir o cenário da aventura. Então, optou-se pela utilização dos conhecimentos sobre o Papiro de Rhind e a forma que ele orienta para se resolver os problemas, ambientando no Antigo Egito.

Porém, essa aventura transcorre quase que totalmente dentro de uma caverna. O levantamento bibliográfico sobre RPG foi utilizado para criar uma aventura inspirada em elementos e referências a jogos de RPG no estilo *Dungeons & Dragons* e, mais especificamente, no estilo de livros de jogos como “Aventuras Fantásticas”.

Esse tipo de aventura é bem típica de RPG. Apesar da simplificação feita no sistema, esse jogo é um típico RPG no estilo aventura solo. A aventura acontecerá sempre com um único jogador, pois considera-se que, aplicando o jogo com um jogador de cada vez, teremos melhores condições de perceber as interações do estudante com o jogo.

Apesar disso, com a escolha de uma aventura solo, perdemos a interação entre os jogadores, que poderia ser uma variável importante de ser analisada durante o jogo. Acreditamos que uma partida em dupla ou em grupos pode ser o foco de pesquisas futuras, pois esse tipo de escolha também pode ser relevante para aprofundar a reflexão.

Outra preocupação, durante a confecção do RPG, foi com a linguagem empregada. Foram utilizadas palavras e expressões com uma linguagem pouco rebuscada, para facilitar a compreensão dos jogadores.

Também foi escolhido um método de jogo que privilegiasse a resolução de problemas. Então, a estrutura foi elaborada de modo que o aluno lesse uma breve introdução do enredo e tivesse um primeiro contato com o método de falsa posição.

Depois ele é levado até a caverna, onde grande parte da aventura se desenrola. A partir daí inicia-se o jogo

Vale salientar que a maioria dos testes são problemas que podem ser resolvidos pelo método de falsa posição. Apesar disso, é possível que os jogadores desenvolvam outras estratégias de resolução dos problemas, que serão analisados conforme forem aparecendo. Há também parágrafos que levam a testes de sorte, ou a escolhas dentro da estória.

Outra variável importante é que não existem duas ou três narrativas diferentes dentro do jogo. Em algumas aventuras solo existem várias histórias que se desenrolam dependendo das escolhas do jogador. Este RPG não foi formulado dessa forma, há apenas uma aventura e, dependendo das escolhas do jogador, ocorrem poucas mudanças no roteiro da aventura.

Essa escolha se deve à complexidade envolvida em criar várias histórias dentro da principal e também ao fato de que esse aumento na complexidade da aventura poderia aumentar a complexidade do próprio jogo. A intenção é que esse seja um jogo fácil, que possa ser jogado por crianças.

Outra parte importante foi a organização dos problemas. O jogo inicia-se com os mais simples e chega aos mais complexos conforme a aventura prossegue. O Jogo tem no total 34 parágrafos e alguns deles trazem problemas que devem ser resolvidos pelo jogador.

A estratégia de começar com problemas mais simples e depois ir aumentando a complexidade, na medida em que o jogo prossegue, tem o intuito de não causar ansiedade aos jogadores menos habilidosos, nem entediar os jogadores com mais habilidade.

A intenção foi dar ao jogo uma dinâmica em que, não só os problemas, mas o enredo inspirado no Antigo Egito criasse um ambiente estimulante, em que os jogadores persistissem até o final da aventura.

O fluxograma a seguir mostra a organização dos parágrafos. As setas mostram como cada decisão do estudante pode levá-lo a outro parágrafo. As setas amarelas mostram decisões consideradas como acertos, enquanto as setas azuis mostram as erradas.

Percebe-se no começo do jogo que, mesmo quando o jogador erra em um parágrafo, ele ainda pode ter uma nova chance para continuar na estória. Essas “chances” acontecem principalmente no começo do jogo e têm o objetivo de permitir que o educando possa chegar a uma estratégia de resolução dos problemas e que possa testá-la.

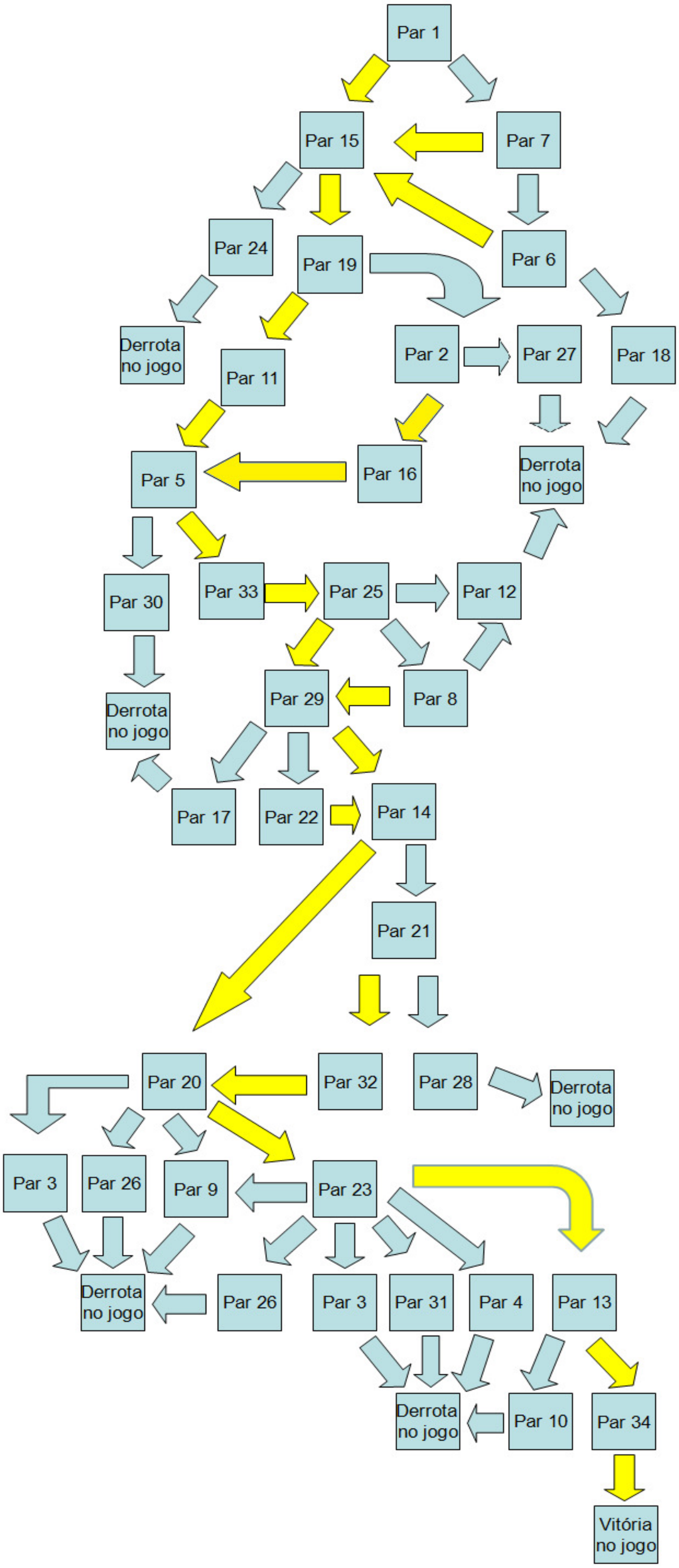


Ilustração 1: A Organização da Partida

O primeiro problema pode ser encontrado antes do parágrafo 1: “é preciso girar o trinco um total de vezes que adicionadas sua quinta parte perfazem 30 giros”

Esse problema pode ser resolvido procurando um número múltiplo de 5 e adicionando-o à sua quinta parte, devemos encontrar 30 unidades. Se tentarmos adicionar a quinta parte de 25, teremos 25+5 = 30. Então 25 é o número procurado. Se o educando errar esse primeiro problema, ele será levado ao parágrafo 7, onde perceberá que errou e vai se deparar novamente com a questão.

Errando novamente o estudante irá para o parágrafo 6, onde perceberá que não acertou e vai se deparar com o problema mais uma vez. Dessa forma, no primeiro problema o jogador terá várias chances para descobrir uma estratégia de resolução dos problemas antes de prosseguir, mas isso não acontecerá com os demais problemas.

Outro fator importante é o fato de que prosseguir na aventura não quer dizer necessariamente que o aluno avançará parágrafos. Essa dinâmica de avançar e regredir nos números dos parágrafos impede que o aluno “pule” parágrafos difíceis para chegar ao fim da aventura.

Assim, é preciso seguir por todo o caminho para chegar ao fim da aventura sem “queimar” etapas. Além disso, essas idas e vindas conferem um caráter não linear à aventura.

Prosseguindo, o próximo problema (existente no parágrafo 5) segue o mesmo modelo do primeiro. É pedida uma quantidade que, adicionada sua quarta parte será igual a 20. Um erro nesse problema levará o aluno a perder o jogo, enquanto que um acerto o levará adiante na aventura.

O próximo passo é um teste de escolha, no parágrafo 19. Ambas as escolhas levam ao prosseguimento da aventura, mas um teste de sorte pode ser pedido, dependendo da escolha, no parágrafo 2. Esse tipo de teste é característico de RPG e foi colocado por uma questão muito mais lúdica do que pedagógica.

Depois dessa escolha, há um outro teste de sorte, no parágrafo 5. Falhar significa o fim do jogo, enquanto que a continuação da aventura depende de uma boa jogada com o dado.

O próximo problema, proposto no parágrafo 25, é mais complexo que os anteriores. Nele, pede-se um número que, adicionada sua décima parte e mais 3 unidades será 58. Aqui a intenção é que haja um salto conceitual para descobrir se os estudantes podem generalizar a estratégia que foi concebida para resolver os problemas até aqui, de forma a utilizá-la também para problemas mais complexos.

Além disso, essa é a primeira vez no jogo que os educandos se deparam com 3 opções de resposta. Existe a resposta correta, que leva à continuação da aventura; existe uma resposta próxima da correta, que leva novamente ao mesmo problema; existe uma resposta distante da correta, que leva a perder o jogo.

O próximo problema, no parágrafo 29, traz uma nova questão, em que é preciso encontrar: “Um número que, subtraída sua terça parte, adicionada 1 unidade será 7.” Esse problema é novo, pois pede uma subtração.

Nesse parágrafo são dadas outras 3 opções de resposta: uma certa, uma que faz o jogador voltar a escolher (apesar de estar errada) e uma terceira que leva à perda do jogo.

O próximo problema, no parágrafo 14, é uma escolha entre subir e descer escadas. Enquanto subir significa continuar a aventura, descer leva a um teste de sorte. Uma falha significa o fim da aventura.

Finalmente, no último problema, no parágrafo 20, é pedido para descobrir um número que, adicionadas suas terça e quarta partes será igual a 19. Esse é o problema mais difícil do jogo.

Dessa vez são dadas 4 opções de respostas ao jogador. Qualquer resposta que não seja correta levará ao fim do jogo, enquanto que a resposta certa levará a uma escolha. Essa escolha será fugir ou tentar conversar com homens suspeitos. Escolher fugir levará ao fim da aventura; escolher falar com eles fará com que o jogador perca o jogo.

2.1 Desenvolvimento e Análise

2.1.1 Aplicação Piloto

Antes da versão final do jogo, foi feita uma versão que pode ser chamada de "piloto", para aplicação. Essa versão tinha o objetivo de diagnosticar qual a visão que os estudantes teriam desse RPG educativo matemático.

A primeira versão desse RPG foi feita e testada durante o segundo semestre de 2010, com alunos de uma escola pública estadual da Grande São Paulo.

Foram escolhidas duas alunas, do sétimo ano (sexta série) do ensino fundamental. O critério de seleção levou em conta a habilidade na leitura e interpretação de textos. O professor de Língua Portuguesa foi o responsável pela indicação dessas alunas, que foram convidadas a jogar uma partida desse jogo.

Ambas aceitaram e jogaram, uma por vez. Durante o jogo elas foram interrogadas sobre o porquê de suas escolhas. Foi possível perceber que nenhuma das duas utilizou o método de falsa posição para resolver os problemas, mas ambas acertaram os dois primeiros problemas do jogo.

Quando perguntadas sobre qual estratégia utilizaram, disseram que procuraram os números que estavam "mais perto" do número pedido. Por exemplo, se um número, adicionada sua quarta parte é 20, escolhiam 16 e não 12. Ou, se um número, adicionada sua quinta parte é 30, escolhiam o 25 e não o 20.

Quando perguntadas se leram a introdução do jogo, ambas disseram que sim. Depois, quando interrogadas se a introdução não mostrou como resolver os problemas, ambas responderam negativamente.

Essa aplicação do jogo gerou modificações na introdução e nos primeiros problemas. A introdução teve de ser reformulada para dar mais informações sobre o método de falsa posição na forma de um exemplo. Já os problemas foram rearranjados para dar algumas dicas ao aluno que errasse, além disso, foram modificadas as respostas erradas para que elas ficassem “mais próximas” do número.

Na primeira versão do RPG, respostas erradas levavam, invariavelmente, a derrotas no jogo. Na segunda versão, diversos erros acabam levando o jogador ao mesmo problema, para que possa tentar novamente. A primeira versão tinha menos dicas e exemplos que a segunda.

2.2 Roteiro de Aplicação do RPG Educativo Matemático

2.2.1 A atividade

A pesquisa consistiu na aplicação de um jogo educativo matemático na forma de um RPG. O jogo consiste na leitura de uma pequena introdução, que procura situar o estudante no período do Antigo Egito e mostra como os egípcios utilizavam o método de falsa posição. Foram citados exemplos de aplicação deste método.

O jogo foi apresentado aos alunos simplesmente com a indagação: “Você gostaria de jogar comigo?”. O segundo passo foi explicar que todas as informações necessárias ao jogo encontravam-se no próprio jogo e que só seria necessário ler. Então foi proposto o jogo como atividade.

2.2.2 Local de aplicação

A aplicação da atividade foi na EE Alexandre Rodrigues Nogueira. Trata-se de uma escola estadual na grande São Paulo. Essa escola conta com uma estrutura de sala de informática, biblioteca e quadra coberta. Ela foi escolhida por dois motivos: primeiro, pela disponibilidade apresentada pela direção e corpo docente, o que facilitou o contato e a aplicação da atividade. Segundo, porque se trata de uma escola pública, isto é, da rede de ensino público dentro do Estado de São Paulo.

Essa escola possui 16 salas de aula sendo que, pela manhã, 8 salas são utilizadas pelo ensino fundamental II, e 8 são utilizadas pelo ensino médio. À tarde, 8 salas são utilizadas pelo ensino fundamental II e 8, pelo ensino médio. À noite, 6 salas são utilizadas pela Educação de Jovens e Adultos e 6 salas, pela Educação de jovens e Adultos. Quanto ao corpo docente, mais de 90% do quadro é composto de professores efetivos, sendo poucos os professores contratados.

O pedido de autorização para aplicar a atividade foi feito em nome do professor Rafael Rix Geronimo como segue nos anexos.

A aplicação da pesquisa foi feita no primeiro semestre letivo deste ano de 2011, pois o planejamento dos professores dessa escola prevê que os conhecimentos sobre álgebra e equações do primeiro grau sejam trabalhados no terceiro bimestre para os sétimos anos.

2.2.3 Perfil da sala e dos alunos

Essa escola conta com três salas de sétimo ano, com uma média de trinta e cinco alunos por sala de aula. Assim, para a aplicação da atividade foram selecionados cinco alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental. Esses alunos foram escolhidos dentre os 105 alunos matriculados nessa escola.

Os alunos selecionados tinham bom domínio da habilidade de leitura e escrita para que a atividade se desenvolvesse sem maiores problemas. Para tanto, antes da aplicação do jogo propriamente dito, foi feito um diagnóstico de leitura e escrita dos alunos.

A partir desse diagnóstico, soube-se quais alunos tinham melhor domínio da habilidade leitora para aplicar o jogo educativo matemático. Uma vez selecionados os alunos, foi aplicada a atividade durante aulas vagas desses alunos.

Cada sessão foi feita com apenas um aluno. Essa opção permitiu que cada aluno fosse observado individualmente. Apesar disso, a opção de observar apenas um aluno por vez fez com que fosse necessário mais de um dia de aplicação da atividade.

Com esse acompanhamento individual, foi possível observar melhor o desenvolvimento do jogo para cada um.

2.2.4 A aplicação da atividade

Cada aluno recebeu um bloco de notas, lápis, borracha, um dado de seis faces e o livreto que apresenta o jogo. O dado de seis faces auxiliou nos testes de sorte presentes no jogo, enquanto cada uma das jogadas foi transcrita com justificativas no bloco de notas.

Cada estudante foi acompanhado por um aplicador para facilitar a interpretação das respostas dadas. O bloco de notas utilizado por cada estudante também foi analisado.

O aplicador também estava munido de um bloco de notas. As principais impressões foram por ele transcritas procurando identificar quais as estratégias utilizadas por cada educando, para responder os problemas propostos durante o jogo.

O aplicador não respondeu, nem mediou nenhuma das respostas dos estudantes. Nos casos em que os alunos falharam no problema e perderam o jogo, eles puderam recomeçar a partida quantas vezes acharam necessário. Eles apenas continuaram a preencher o bloco de notas.

Nos casos em que o educando jogou duas ou mais vezes, o aplicador prestou especial atenção para descobrir se o estudante mudou ou não suas estratégias de resolução dos problemas que compõem o jogo.

Tal mudança pode representar que o jogo mobiliza diferentes conhecimentos e ajuda as mudanças nos alunos, do ponto de vista cognitivo.

Não foram aplicados questionários específicos, mas foram feitas perguntas que foram registradas no bloco de notas do aplicador. Tais perguntas tinham o intuito de perceber as impressões do aluno frente ao jogo.

Antes da análise propriamente dita, cabe aqui explicar qual o formato desse jogo para que a análise não pareça estranha às pessoas que não conhecem os RPG que podem ser classificados como aventura solo.

Geralmente esse RPG não possui um desenrolar linear. Isso acontece para que os jogadores não continuem a história sem que tenham passado por todas as etapas. Se as aventuras solo tivessem linearidade o jogador poderia falhar no parágrafo 1 e continuar no parágrafo 2 e isso poderia atrapalhar ou desmotivar os jogadores, que desse modo não teriam motivo para se esforçar para descobrir como resolver os problemas.

Assim, uma resposta certa no 1º parágrafo pode levar o jogador ao parágrafo 15, por exemplo, e uma nova resposta correta pode levar o jogador ao parágrafo 25. Dessa forma o jogo transcorre de uma maneira não linear, respostas corretas podem até mesmo fazer com que os jogadores regridam para os primeiros parágrafos, sem que isso altere a estrutura do jogo.

Por isso, ao proceder a análise, é apresentado primeiro um organograma, que mostra quais parágrafos foram escolhidos pelo educando durante a partida, depois, o parágrafo escolhido pelo aluno, sua resposta digitalizada, a transcrição da resposta e uma breve análise dessa resposta, que precede a avaliação da partida como um todo.

Essa escolha foi feita para facilitar a interpretação dos resultados obtidos durante as partidas. Mas isso não impede que seja consultado no anexo I de nossa pesquisa a RPG na integra, para que não restem dúvidas de como a partida transcorreu.

CAPÍTULO 3

3 APLICAÇÃO E RELATO

3.1 Aplicação para o Aluno 1:

3.1.1 Organização da Primeira partida:

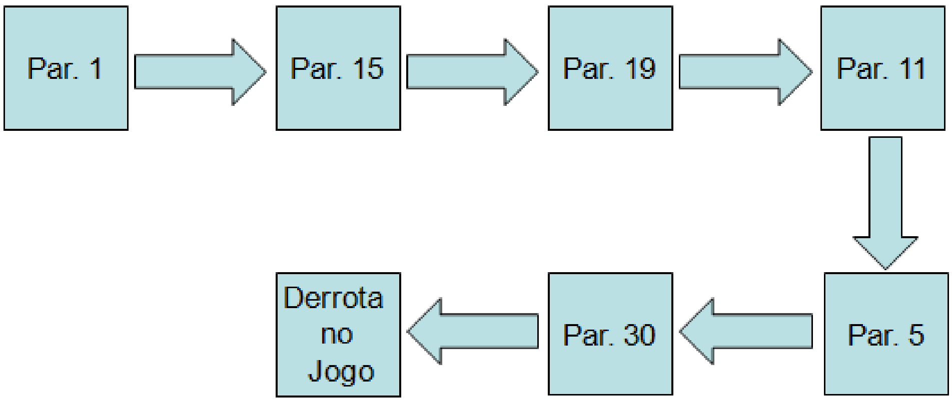


Ilustração 2 Organização da Partida 1 para o Jogador 1

1º Você lembra a aula desse mesmo dia e pensa: "*Isso é fácil! Como é pedida a quinta parte, preciso pensar em um número que pode ser dividido por 5!*" Nesse momento você pensa: *"Como é pedida a quinta parte pensarei no 5. A quinta parte de 5 é 1."* É possível imaginar o seguinte:

Número	Quinta Parte do Número	Juntando Tudo
5	**1**	**5+1 = 6**
10	2	10+2 = 12
20	**4**	**20+4 = 24**

"Então devo somar a primeira e a terceira linhas, porque 20 + 5 = 25 e 1 + 4 = 5. Desse jeito, o número é 25 e a quinta parte é 5, junto os dois números para chegar no 30!" **Faça o cálculo** para descobrir se a conta feita acima está certa.

Se você discorda dessa conta e gira o trinco 20 vezes, vá para o parágrafo 7; se você concorda com essa conta e gira o trinco 25 vezes, vá para o parágrafo 15.

15º Depois de girar o trinco a porta se abre. Um calafrio percorre seu corpo, mas você continua até onde o caminho parece bloqueado. Você encontra um balde suspenso e nele gravado os dizeres: "*Quem colocar uma quantidade que somada sua quarta parte de pedras perfazem 20, passará.*".

Nesse momento, novamente é pedido um valor desconhecido e uma ideia começa a se formar em sua cabeça: "*Agora é pedida a quarta parte, pensarei no 4, que tem como quarta parte o 1!"* Novamente você pensa em uma tabela:

Número	Quarta Parte do Número	Juntando Tudo
4	1	4+1 = 5
8	2	8+2 = 10
16	**4**	**16+4 = 20**

"Então o número deve ser 16, porque 16 + 4 é 20!" **Tente calcular** da maneira como você achar melhor. Se discorda desse pensamento e decide colocar 18 pedras, vá para o parágrafo 24; se concorda com esse pensamento e decide colocar 16 pedras, vá para o parágrafo 19.

19º Depois de colocadas as pedras, o balde desce sem romper a corda e uma nova porta se abre à sua frente. No seu caminho aparece um escorpião. Para enfrentar o escorpião, vá para o parágrafo 11, para contornar o caminho e tentar seguir em frente sem enfrentá-lo, vá para o parágrafo 2.

11º Você muda de ideia e sai correndo. Vá para o parágrafo 5.

5º Continuando pelo caminho, seus olhos começam a se acostumar com a escuridão. Nesse momento você tropeça em algo que não entende o que é. Jogue um dado de 6 faces. Se tirar de 1 a 3, vá para o parágrafo 33; se tirar de 4 a 6, vá para o parágrafo 30.

30º Você cai e perde os sentidos. Quando acorda, percebe que está em sua casa. Tudo não passou de um sonho. A aventura acabou.

3.1.2 As Escolhas feitas pelo Aluno 1 na Primeira Partida:

Foi explicado como o aluno deveria fazer e ele leu a introdução. Após ler a introdução, o aluno foi do parágrafo 1 para o parágrafo 15, parecendo concordar que a conta mostrada no parágrafo 1 está certa.

Apesar disso, o aluno pareceu não ter encontrado uma regularidade na tabela, mesmo assim, ele não viu necessidade de calcular nada nesse primeiro parágrafo, apesar de ser expressamente pedido que fizesse isso.

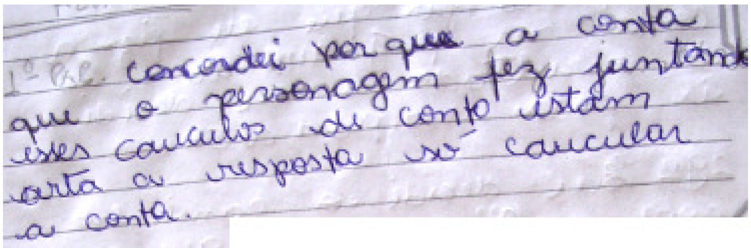

1º P.C. concordei porque a conta que o personagem fez juntando esses cauculos de conto estam certa a resposta só caucular a conta.

Ilustração 3 Resposta 1 do Jogador 1

"... concordei porque a conta que o personagem fez juntando esses cauculos de conta estam certa a resposta só caucular a conta ..."

No parágrafo 15, o estudante começou a questionar a tabela e a fazer contas para verificar se os resultados estavam certos. Fez isso na tabela de quartas partes. Decidiu que a tabela estava certa e concordou com a resposta, apesar de demonstrar dúvidas.

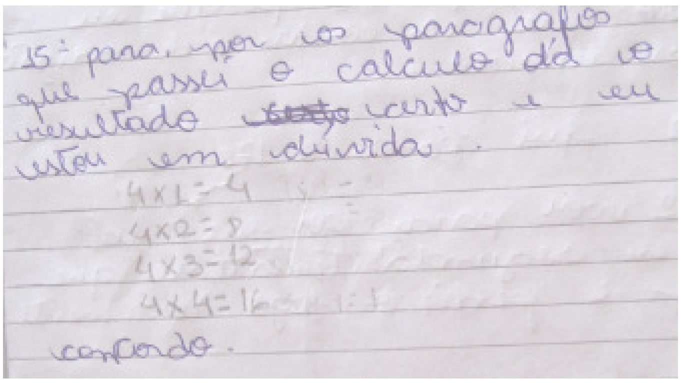

15º para, por os paragrafos que passei o calculo dá o resultado certo e eu estou em dúvida.
4x1=4
4x2=8
4x3=12
4x4=16
concordo.

Ilustração 4 Resposta 2 do Jogador 1

"... para por os paragrafos que passei o calculo da o resultado certo e eu estou em dúvida

4 x 1 = 4

4 x 2 = 8

4 x 3 = 12

4 x 4 = 16

concordo ..."

Do parágrafo 15 o estudante decidiu ir para o parágrafo 19, parecendo aceitar todas as contas mostradas nos parágrafos do jogo como certas.

Do parágrafo 19 o aluno foi para o 11 decidindo enfrentar o escorpião; do parágrafo 11 foi para o 5; do parágrafo 5 foi para o 30, pois seu teste de sorte pediu que fizesse isso. No teste de sorte o aluno perdeu o jogo.

Nessa primeira partida foi possível perceber que o educando começou a explorar as tabelas para procurar regularidades. Essa partida foi interrompida por um teste de sorte. Por conta disso, foi perguntado se o aluno gostaria de jogar novamente e ele respondeu afirmativamente. Ele decidiu voltar ao parágrafo 5.

3.1.3 Organização da Segunda Partida:

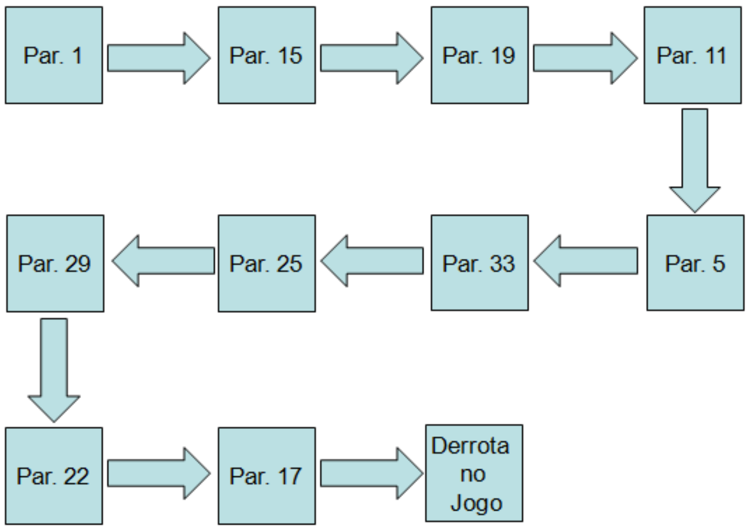


Ilustração 5 Organização da Partida 2 para o Jogador 1

1º Você lembra a aula desse mesmo dia e pensa: "*Isso é fácil! Como é pedida a quinta parte, preciso pensar em um número que pode ser dividido por 5!*" Nesse momento você pensa: *"Como é pedida a quinta parte pensarei no 5. A quinta parte de 5 é 1."* É possível imaginar o seguinte:

Número	Quinta Parte do Número	Juntando Tudo
5	**1**	**5+1 = 6**
10	2	10+2 = 12
20	**4**	**20+4 = 24**

"Então devo somar a primeira e a terceira linhas, porque 20 + 5 = 25 e 1 + 4 = 5. Desse jeito, o número é 25 e a quinta parte é 5, junto os dois números para chegar no 30!" **Faça o cálculo** para descobrir se a conta feita acima está certa. Se você discorda dessa conta e gira o trinco 20 vezes, vá para o parágrafo 7, se você concorda com essa conta e gira o trinco 25 vezes vá para o parágrafo 15.

15º Depois de girar o trinco a porta se abre. Um calafrio percorre seu corpo, mas você continua até onde o caminho parece bloqueado. Você encontra um balde suspenso e nele gravados os dizeres: "*Quem colocar uma quantidade que somada sua quarta parte de pedras perfazem 20 passará.*".

Nesse momento novamente é pedido um valor desconhecido e uma ideia começa a se formar em sua cabeça: "*Agora é pedida a quarta parte, pensarei no 4, que tem como quarta parta o 1!"* Novamente você pensa em uma tabela:

Número	Quarta Parte do Número	Juntando Tudo
4	1	4+1 = 5
8	2	8+2 = 10
16	**4**	**16+4 = 20**

“Então o número deve ser 16, porque 16 + 4 é 20!” **Tente calcular** da maneira como você achar melhor. Se discorda desse pensamento e decide colocar 18 pedras, vá para o parágrafo 24, se concorda com esse pensamento e decide colocar 16 pedras, vá para o parágrafo 19.

19º Depois de colocadas as pedras, o balde desce sem romper a corda e uma nova porta se abre à sua frente. No seu caminho aparece um escorpião. Para enfrentar o escorpião, vá para o parágrafo 11, para contornar o caminho e tentar seguir em frente sem enfrentá-lo, vá para o parágrafo 2.

11º Você muda de ideia e sai correndo. Vá para o parágrafo 5.

5º Continuando pelo caminho seus olhos começam a se acostumar com a escuridão. Nesse momento você tropeça em algo que não entende o que é. Jogue um dado de 6 faces. Se tirar de 1 a 3 vá para o parágrafo 33, se tirar de 4 à 6 vá para o parágrafo 30.

33º Você machuca um pouco o pé, mas continua. Vá para o parágrafo 25.

25º Continuando por esse verdadeiro labirinto, você se depara com mais um obstáculo. Uma enorme estátua com a forma de um soldado bloqueia o caminho. Inscrito no escudo da estátua é possível ler: “*Para passar por este caminho é necessário encontrar a passagem que está localizada atrás de uma das pedras. Para descobrir a pedra correta, deve-se saber qual é o número que acrescentada sua décima parte e adicionadas 3 unidades é 58. A resposta é a pedra correta na terceira fileira dessa parede.*” Que complicado! Novamente você pensa em uma tabela:

Número	Décima Parte do Número	Juntando Tudo
10	**1**	**11**
20	2	22

40	**4**	**44**

Tente descobrir o número da maneira como você achar melhor. Se você procura a 50º pedra, vá para o parágrafo 29, se procura a 55º pedra, vá para o parágrafo 8, se procura pela 40º pedra, vá para o parágrafo 12.

29º Tocando a pedra correta, um novo caminho se abre a sua frente. Para seguir adiante uma escolha é necessária. Um número que subtraída sua terça parte adicionada 1 unidade é 7. Esse é o número de tijolos vermelhos presentes no caminho correto à frente. Você vê 3 caminhos à sua frente, todos com tijolos vermelhos na entrada. **Calcule qual é o número** da maneira como você achar melhor. Para seguir pelo caminho com 5 tijolos vermelhos vá para o parágrafo 22, para seguir o caminho com 9 tijolos vermelhos vá para o parágrafo 14 e para seguir o caminho com 10 tijolos vermelhos vá para o parágrafo 17.

22º Você segue pelo caminho escolhido que faz uma curva à direita. Ela parece suave, mas demora para terminar. Andando por muito tempo é possível ver a mesma placa de outrora. Nesse momento um pensamento se torna inevitável: "*Errei !!!*" É necessário escolher outro caminho. Para seguir o caminho com 9 tijolos vermelhos vá para o parágrafo 14; para seguir o caminho com 10 tijolos vermelhos vá para o parágrafo 17.

17º Escorregando e segurando nas paredes, você fica perdido, sem nunca se encontrar. A aventura acaba aqui.

3.1.4 As Escolhas feitas pelo Aluno 1 na Segunda Partida:

Dessa vez ele foi para o parágrafo 33 e depois para o 25.

No parágrafo 25 o aluno pareceu apresentar dificuldades. Então foi feita a pergunta sobre o que é a décima parte. Depois de refletir, ele percebeu que a décima parte é o número dividido por 10. Aparentemente, não percebeu que a soma das linhas em negrito eram uma pista do resultado, mesmo assim, percebe-se que procurou uma lógica ou regularidade para responder.

Rabiscou somas do tipo 14 + 14 + 14 (primeira linha somados 3 vezes) e apagou, procurando uma conta que tenha como resultado 58. Perguntou se poderia “juntar” linhas, recebendo uma resposta afirmativa.

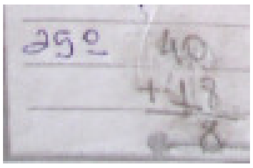


Ilustração 6 Resposta 3 do Jogador 1

Depois disso, fez a seguinte conta: 40 + 18 = 58 e respondeu

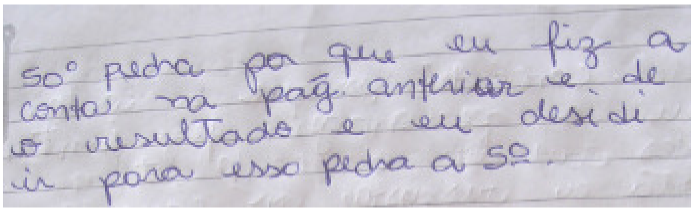


Ilustração 7 Resposta 4 do Jogador 1

“... 50º pedra por que eu fiz a conta na pág. anterior e de o resultado e eu desidi ir para essa pedra 5º ...”

Foi do parágrafo 25 para o parágrafo 29.

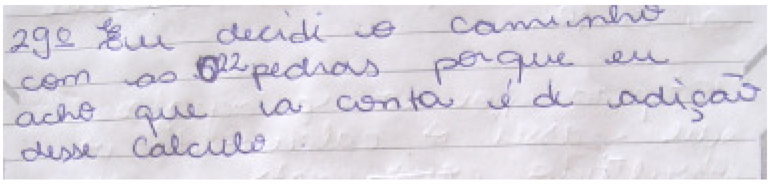


Ilustração 8 Resposta 5 do Jogador 1

“... Eu decidi o caminho com as 22 pedras porque eu acho que a conta é de adição desse calculo ...”

Esse estudante aparentou sentir dificuldades em saber o que é a terça parte e decidiu “chutar”.

Foi do parágrafo 29 para o 22.

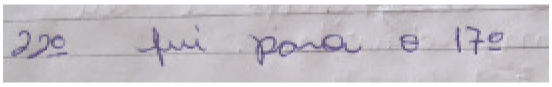


Ilustração 9 Resposta 6 do Jogador 1

"... fui para o 17º ..."

Aqui não foi dada uma explicação nem sobre cálculos, nem sobre estratégias ou raciocínios para resolução. Isso poderia talvez indicar que o aluno não sabia a resposta e decidiu "chutar" novamente.

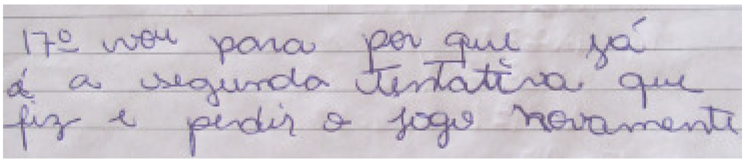


Ilustração 10 Resposta 7 do Jogador 1

"... vou para por que já é a segunda tentativa que fiz e perdir o jogo novamente ..."

Dessa forma, o estudante decidiu terminar o jogo, pois perdeu 2 partidas e sentindo-se desestimulado depois de uma hora e meia de partida. Foi possível notar que esse estudante explorou as tabelas presentes no jogo, mas não conseguiu desenvolver uma estratégia própria para resolver os problemas.

3. 2 Aplicação para o Aluno 2:

3.2.1 Organização da Primeira partida:

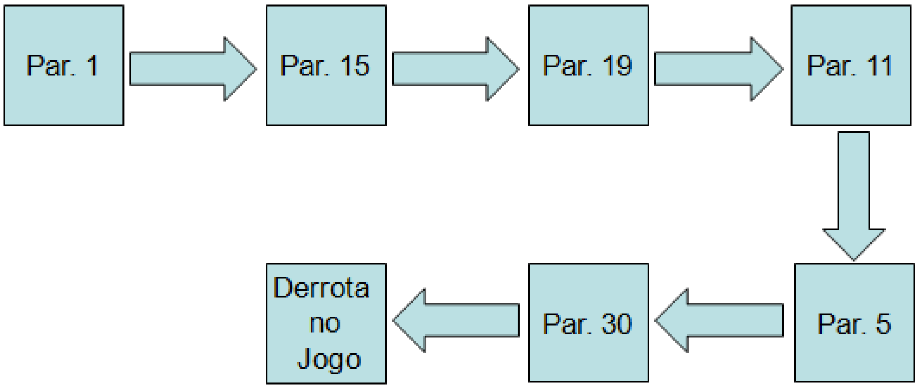


Ilustração 11 Organização da Partida 1 para o Jogador 2

1º Você lembra a aula desse mesmo dia e pensa: “*Isso é fácil! Como é pedida a quinta parte, preciso pensar em um número que pode ser dividido por 5!*” Nesse momento você pensa: *“Como é pedida a quinta parte pensarei no 5. A quinta parte de 5 é 1.”* É possível imaginar o seguinte:

Número	Quinta Parte do Número	Juntando Tudo
5	**1**	**5+1 = 6**
10	2	10+2 = 12
20	**4**	**20+4 = 24**

“Então devo somar a primeira e a terceira linhas, porque 20 + 5 = 25 e 1 + 4 = 5. Desse jeito, o número é 25 e a quinta parte é 5, junto os dois números para chegar no 30!” **Faça o cálculo** para descobrir se a conta feita acima está certa. Se você discorda dessa conta e girar o trinco 20 vezes, vá para o parágrafo 7, se você concorda com essa conta e girar o trinco 25 vezes vá para o parágrafo 15.

15º Depois de girar o trinco a porta se abre. Um calafrio percorre seu corpo, mas você continua até onde o caminho parece bloqueado. Você encontra um balde suspenso e nele gravados os dizeres: “*Quem colocar uma quantidade que somada sua quarta parte de pedras perfazem 20 passará.*”.

Nesse momento novamente é pedido um valor desconhecido e uma idéia começa a se formar em sua cabeça: "*Agora é pedida a quarta parte, pensarei no 4, que tem como quarta parta o 1!*" Novamente você pensa em uma tabela:

Número	Quarta Parte do Número	Juntando Tudo
4	1	4+1 = 5
8	2	8+2 = 10
16	**4**	**16+4 = 20**

"Então o número deve ser 16, porque 16 + 4 é 20!" **Tente calcular** da maneira como você achar melhor. Se discorda desse pensamento e decide colocar 18 pedras, vá para o parágrafo 24, se concorda com esse pensamento e decide colocar 16 pedras, vá para o parágrafo 19.

19º Depois de colocadas as pedras, o balde desce sem romper a corda e uma nova porta se abre à sua frente. No seu caminho aparece um escorpião. Para enfrentar o escorpião, vá para o parágrafo 11, para contornar o caminho e tentar seguir em frente sem enfrentá-lo, vá para o parágrafo 2.

11º Você muda de ideia e sai correndo. Vá para o parágrafo 5.

5º Continuando pelo caminho seus olhos começam a se acostumar com a escuridão. Nesse momento você tropeça em algo que não entende o que é. Jogue um dado de 6 faces. Se tirar de 1 a 3 vá para o parágrafo 33, se tirar de 4 a 6 vá para o parágrafo 30.

30º Você cai e perde os sentidos. Quando acorda, percebe que está em sua casa. Tudo não passou de um sonho. A aventura acabou.

3.2.2 As Escolhas feitas pelo Aluno 2 na Primeira Partida:

Foi explicado como o aluno deveria fazer e ele leu a introdução.

O aluno pareceu ter dificuldade nessa leitura.

Nesse problema, o aluno se prendeu na questão de que 25 + 5 = 30 e não na questão de que 5 é a quinta parte do número que deve ser somado ao próprio número para totalizar 30. Mesmo assim ele concordou com a conta apresentada no primeiro parágrafo e foi ao parágrafo 15.

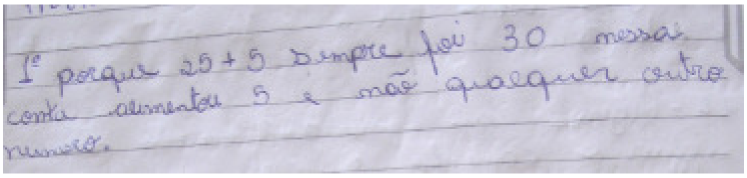


Ilustração 12 Resposta 1 do Jogador 2

"... porque 25 + 5 sempre foi 30 nessa conta aumentou 5 e não qualquer outro numero ..."

No parágrafo 15 ainda aparentou que ele não entendeu o que foi pedido, que é a quarta parte do número e não a simples conferência de que 16 + 4 = 20. Apesar disso, ele ainda continuou concordando com as respostas dadas nos parágrafos do jogo. Não procurou conferir ou explorar as tabelas apresentadas até agora.

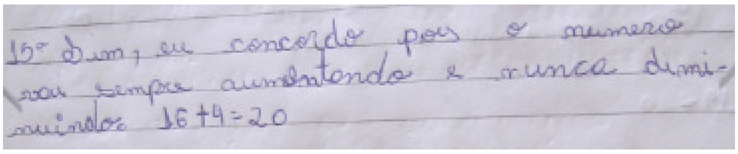


Ilustração 13 Resposta 2 do Jogador 2

"... Sim, eu concordo pois o numero vai sempre aumentando e nunca diminuindo. 16 + 4 = 20 ..."

Foi do parágrafo 15 para o 19, depois para o 11 para o parágrafo 5 sem dar explicações de suas escolhas e também sem marcar nada em seu bloquinho.

No teste de sorte presente no parágrafo 5 ele jogou o dado e foi para o parágrafo 30, perdendo o jogo.

Nessa primeira partida foi possível notar que o estudante conferiu as somas apresentadas nas respostas dos parágrafos. Mesmo assim, nota-se que ele não conferiu as quintas e quartas partes dos números. Isso pode denotar que esse estudante não entendeu qual era o problema.

3.2.3 Organização da Segunda partida:

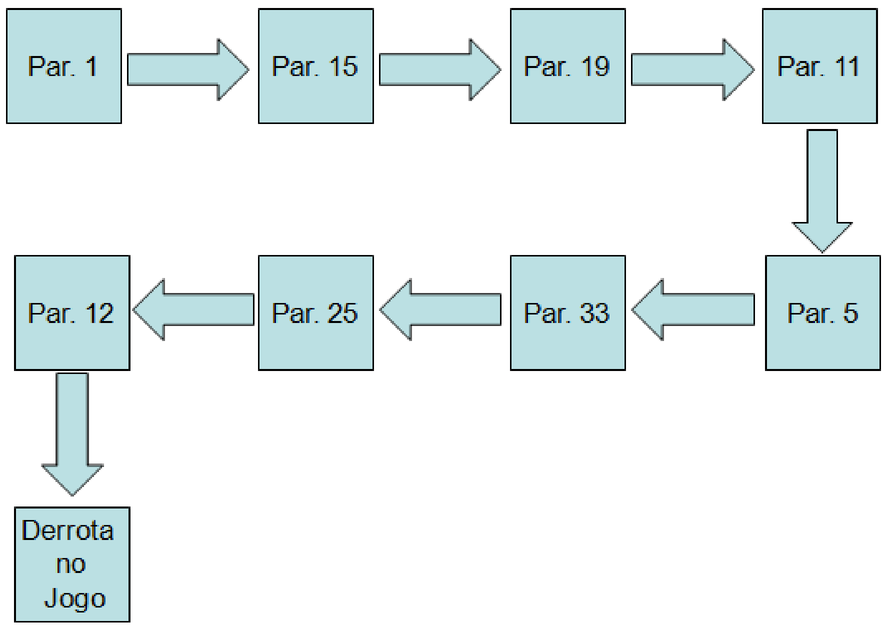


Ilustração 14 Organização da Partida 2 do Jogador 2

1º Você lembra a aula desse mesmo dia e pensa: "*Isso é fácil! Como é pedida a quinta parte, preciso pensar em um número que pode ser dividido por 5!*" Nesse momento você pensa: *"Como é pedida a quinta parte pensarei no 5. A quinta parte de 5 é 1."* É possível imaginar o seguinte:

Número	Quinta Parte do Número	Juntando Tudo
5	**1**	**5+1 = 6**
10	2	10+2 = 12
20	**4**	**20+4 = 24**

"Então devo somar a primeira e a terceira linhas, porque 20 + 5 = 25 e 1 + 4 = 5. Desse jeito, o número é 25 e a quinta parte é 5, junto os dois números para chegar no 30!" **Faça o cálculo** para descobrir se a conta feita acima está certa.

Se você discorda dessa conta e girar o trinco 20 vezes, vá para o parágrafo 7, se você concorda com essa conta e girar o trinco 25 vezes vá para o parágrafo 15.

15º Depois de girar o trinco a porta se abre. Um calafrio percorre seu corpo, mas você continua até onde o caminho parece bloqueado. Você encontra um balde suspenso e nele gravados os dizeres: "*Quem colocar uma quantidade que somada sua quarta parte de pedras perfazem 20 passará.*".

Nesse momento novamente é pedido um valor desconhecido e uma idéia começa a se formar em sua cabeça: "*Agora é pedida a quarta parte, pensarei no 4, que tem como quarta parte o 1!"* Novamente você pensa em uma tabela:

Número	Quarta Parte do Número	Juntando Tudo
4	1	4+1 = 5
8	2	8+2 = 10
16	**4**	**16+4 = 20**

"Então o número deve ser 16, porque 16 + 4 é 20!" **Tente calcular** da maneira como você achar melhor. Se discorda desse pensamento e decide colocar 18 pedras, vá para o parágrafo 24, se concorda com esse pensamento e decide colocar 16 pedras, vá para o parágrafo 19.

19º Depois de colocadas as pedras, o balde desce sem romper a corda e uma nova porta se abre à sua frente. No seu caminho aparece um escorpião. Para enfrentar o escorpião, vá para o parágrafo 11, para contornar o caminho e tentar seguir em frente sem enfrentá-lo, vá para o parágrafo 2.

11º Você muda de ideia e sai correndo. Vá para o parágrafo 5.

5º Continuando pelo caminho seus olhos começam a se acostumar com a escuridão. Nesse momento você tropeça em algo que não entende o que é. Jogue um dado de 6 faces. Se tirar de 1 a 3 vá para o parágrafo 33, se tirar de 4 a 6 vá para o parágrafo 30.

33º Você machuca um pouco o pé, mas continua. Vá para o parágrafo 25.

25º Continuando por esse verdadeiro labirinto, você se depara com mais um obstáculo. Uma enorme estátua com a forma de um soldado bloqueia o caminho. Inscrito no escudo da estátua é possível ler: "*Para passar por este caminho é necessário encontrar a passagem que está localizada atrás de uma das pedras. Para descobrir a pedra correta, deve-se saber qual o número que acrescentada sua décima parte e adicionadas 3 unidades é 58. A resposta é a pedra correta na terceira fileira dessa parede.*" Que complicado! Novamente você pensa em uma tabela:

Número	Décima Parte do Número	Juntando Tudo
10	**1**	**11**
20	2	22
40	**4**	**44**

Tente descobrir o número da maneira como você achar melhor. Se você procura a 50º pedra, vá para o parágrafo 29, se procura a 55º pedra, vá para o parágrafo 8, se procura pela 40º pedra, vá para o parágrafo 12.

12º Tocando a 40 ª pedra com a mão um caminho se abre à sua frente e, seguindo por ele, você caminha até chegar a uma luz. Qual é a sua surpresa quando descobre que voltou à cidade. A aventura acabou.

3.2.4 As Escolhas feitas pelo Aluno 2 na Segunda Partida:

O aluno decidiu jogar novamente recomeçando do parágrafo 5, só que dessa vez ele foi para o parágrafo 33 e depois para o parágrafo 25.

Nesse parágrafo, o aluno aparentou ter lido várias vezes a questão que se lhe apresentou complexa, teve dificuldades para entender o que era a décima parte de um número. O estudante pareceu dividir os números da tabela por 10 para aferir o resultado. Testou se podia confiar na tabela.

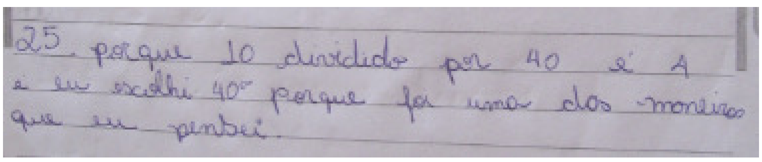


Ilustração 15 Resposta 3 do Jogador 2

"... 25 porque 10 dividido por 40 é 4 e eu escolhi 40º porque foi uma das maneiras que eu pensei ..."

Foi do parágrafo 25 para o 12, perdendo o jogo.

Constatou-se que esse aluno continuou conferindo os valores dados na tabela e que, a partir deles, fez suas escolhas, mesmo que elas se revelassem errôneas. Ele não compreendeu que, no caso do parágrafo 25, deveria se somar duas linhas diferentes da tabela.

Quando perguntado se gostaria de jogar novamente, a resposta foi afirmativa.

3.2.5 Organização da Terceira Partida:

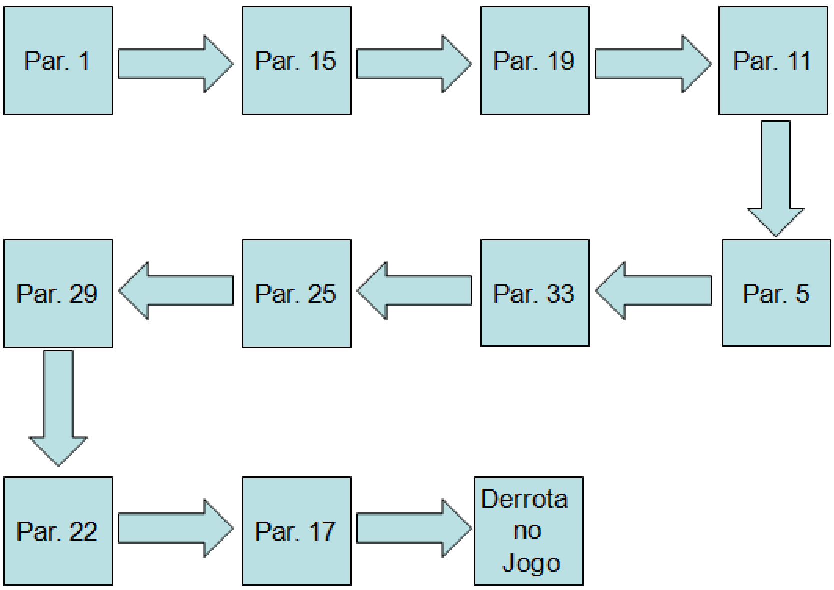


Ilustração 16 Organização da Partida 3 do Jogador 2

1º Você lembra a aula desse mesmo dia e pensa: "*Isso é fácil! Como é pedida a quinta parte, preciso pensar em um número que pode ser dividido por 5!*" Nesse momento você pensa: *"Como é pedida a quinta parte pensarei no 5. A quinta parte de 5 é 1."* É possível imaginar o seguinte:

Número	Quinta Parte do Número	Juntando Tudo
5	**1**	**5+1 = 6**
10	2	10+2 = 12
20	**4**	**20+4 = 24**

"Então devo somar a primeira e a terceira linhas, porque 20 + 5 = 25 e 1 + 4 = 5. Desse jeito, o número é 25 e a quinta parte é 5, junto os dois números para chegar no 30!" **Faça o cálculo** para descobrir se a conta feita acima está certa. Se você discorda dessa conta e girar o trinco 20 vezes, vá para o parágrafo 7, se você concorda com essa conta e girar o trinco 25 vezes vá para o parágrafo 15.

15º Depois de girar o trinco, a porta se abre. Um calafrio percorre seu corpo, mas você continua até onde o caminho parece bloqueado. Você encontra um balde suspenso e nele gravados os dizeres: "*Quem colocar uma quantidade que somada sua quarta parte de pedras perfazem 20 passará.*".

Nesse momento novamente é pedido um valor desconhecido e uma idéia começa a se formar em sua cabeça: "*Agora é pedida a quarta parte, pensarei no 4, que tem como quarta parte o 1!"* Novamente você pensa em uma tabela:

Número	Quarta Parte do Número	Juntando Tudo
4	1	4+1 = 5
8	2	8+2 = 10
16	**4**	**16+4 = 20**

"Então o número deve ser 16, porque 16 + 4 é 20!" **Tente calcular** da maneira como você achar melhor. Se discorda desse pensamento e decide colocar 18 pedras, vá para o parágrafo 24; se concorda com esse pensamento e decide colocar 16 pedras, vá para o parágrafo 19.

19º Depois de colocadas as pedras, o balde desce sem romper a corda e uma nova porta se abre à sua frente. No seu caminho aparece um escorpião. Para enfrentar o escorpião, vá para o parágrafo 11, para contornar o caminho e tentar seguir em frente sem enfrentá-lo, vá para o parágrafo 2.

11º Você muda de ideia e sai correndo. Vá para o parágrafo 5.

5º Continuando pelo caminho seus olhos começam a se acostumar com a escuridão. Nesse momento você tropeça em algo que não entende o que é. Jogue um dado de 6 faces. Se tirar de 1 a 3 vá para o parágrafo 33, se tirar de 4 a 6 vá para o parágrafo 30.

33º Você machuca um pouco o pé, mas continua. Vá para o parágrafo 25.

25º Continuando por esse verdadeiro labirinto, você se depara com mais um obstáculo. Uma enorme estátua com a forma de um soldado bloqueia o caminho. Inscrito no escudo da estátua é possível ler: "*Para passar por este caminho é necessário encontrar a passagem que está localizada atrás de uma das pedras. Para descobrir a pedra correta, deve-se saber qual o número que acrescentada sua décima parte e adicionadas 3 unidades é 58. A resposta é a pedra correta na terceira fileira dessa parede.*" Que complicado! Novamente você pensa em uma tabela:

Número	Décima Parte do Número	Juntando Tudo
10	**1**	**11**
20	2	22
40	**4**	**44**

Tente descobrir o número da maneira como você achar melhor. Se você procura a 50º pedra, vá para o parágrafo 29, se procura a 55º pedra, vá para o parágrafo 8, se procura pela 40º pedra, vá para o parágrafo 12.

29º Tocando a pedra correta, um novo caminho se abre à sua frente. Para seguir adiante uma escolha é necessária. Um número que subtraída sua terça parte adicionada 1 unidade é 7. Esse é o número de tijolos vermelhos presentes no caminho correto à frente. Você vê 3 caminhos à sua frente, todos com tijolos vermelhos na entrada. **Calcule qual é o número** da maneira como você achar melhor. Para seguir pelo caminho com 5 tijolos vermelhos vá para o parágrafo 22, para seguir o caminho com 9 tijolos vermelhos vá para o parágrafo 14; para seguir o caminho com 10 tijolos vermelhos vá para o parágrafo 17.

22º Você segue pelo caminho escolhido que faz uma curva à direita, ela parece suave, mas demora para terminar. Andando por muito tempo é possível ver a mesma placa de outrora. Nesse momento um pensamento se torna inevitável: "*Errei !!!*" É necessário escolher outro caminho. Para seguir o caminho com 9 tijolos vermelhos vá para o parágrafo 14 e para seguir o caminho com 10 tijolos vermelhos vá para o parágrafo 17.

17º Escorregando e segurando nas paredes, você fica perdido, sem nunca se encontrar. A aventura acaba aqui.

3.2.6 As Escolhas feitas pelo Aluno 2 na Terceira Partida:

Foi do parágrafo 25 para o 29. Pareceu não entender bem o porquê dessa escolha, mas eliminou a resposta, que sabia ser incorreta por ter perdido a partida anterior. Esse educando fez contas para justificar sua resposta.

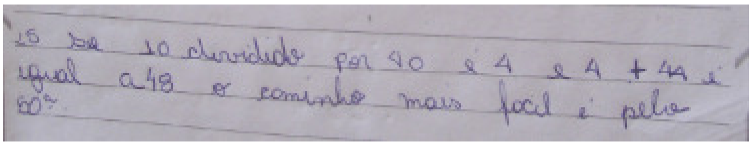


Ilustração 17 Resposta 4 do Jogador 2

"... 25 se 10 dividido por 40 e 4 e 4+44 é igual 48 o caminho mais fácil é pelo 50º ..."

Pareceu confuso. Leu várias vezes o parágrafo 29 e sentiu muita dificuldade. Ficou mais de 30 minutos no parágrafo 29. Esse aluno escolheu como estratégia de jogo seguir pela primeira resposta presente no problema.

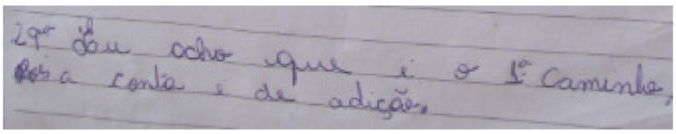


Ilustração 18 Resposta 5 do Jogador 2

"... Eu acho que e o 1º caminho, pois a conta e de adições..."

Foi do parágrafo 29 para o parágrafo 22. Não foi possível notar ai qual a estratégia usada pelo estudante.

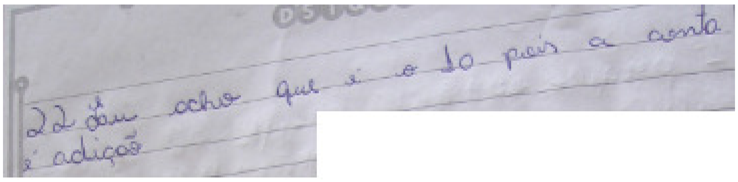


Ilustração 19 Resposta 6 do Jogador 2

“... 22 Eu acho que é o 10 pois a conta é adição...”

Quando no parágrafo 22, leu novamente o parágrafo anterior. Foi o primeiro que fez isso. Foi do parágrafo 22 para o parágrafo 17, perdeu o jogo.

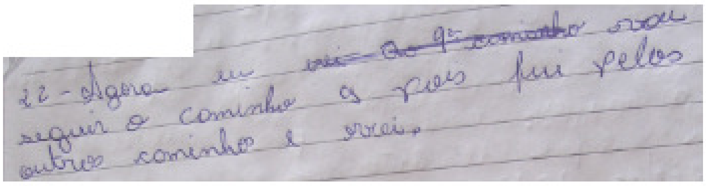


Ilustração 20 Resposta 7 do Jogador 2

“... Agora eu vou seguir o caminho 9 pois fui pelos outros caminho e errei ...”

Nessa partida ficou claro que o aluno teve dificuldades para responder os problemas. Não conferiu os valores presentes nas tabelas. Quando perguntado se gostaria de jogar novamente, a resposta foi afirmativa.

3.2.7 Organização da Quarta Partida:

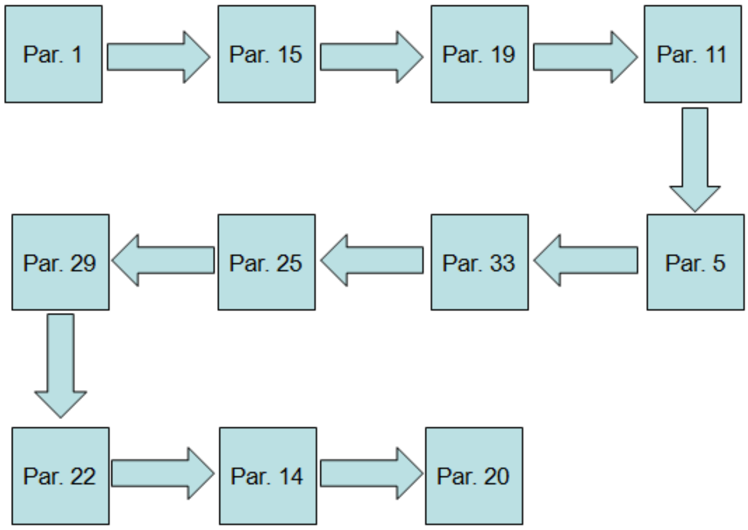


Ilustração 21 Organização da Partida 4 para o Jogador 2

1º Você lembra a aula desse mesmo dia e pensa: "*Isso é fácil! Como é pedida a quinta parte, preciso pensar em um número que pode ser dividido por 5!*" Nesse momento você pensa: *"Como é pedida a quinta parte pensarei no 5. A quinta parte de 5 é 1."* É possível imaginar o seguinte:

Número	Quinta Parte do Número	Juntando Tudo
5	**1**	**5+1 = 6**
10	2	10+2 = 12
20	**4**	**20+4 = 24**

"Então devo somar a primeira e a terceira linhas, porque 20 + 5 = 25 e 1 + 4 = 5. Desse jeito, o número é 25 e a quinta parte é 5, junto os dois números para chegar no 30!" **Faça o cálculo** para descobrir se a conta feita acima está certa. Se você discorda dessa conta e girar o trinco 20 vezes, vá para o parágrafo 7; se você concorda com essa conta e girar o trinco 25 vezes vá para o parágrafo 15.

15º Depois de girar o trinco a porta se abre. Um calafrio percorre seu corpo, mas você continua até onde o caminho parece bloqueado. Você encontra um balde suspenso e nele gravados os dizeres: "*Quem colocar uma quantidade que somada sua quarta parte de pedras perfazem 20 passará.*".

Nesse momento novamente é pedido um valor desconhecido e uma idéia começa a se formar em sua cabeça: "*Agora é pedida a quarta parte, pensarei no 4, que tem como quarta parta o 1!"* Novamente você pensa em uma tabela:

Número	Quarta Parte do Número	Juntando Tudo
4	1	4+1 = 5
8	2	8+2 = 10
16	**4**	**16+4 = 20**

"Então o número deve ser 16, porque 16 + 4 é 20!" **Tente calcular** da maneira como você achar melhor. Se discorda desse pensamento e decide colocar 18 pedras, vá para o parágrafo 24, se concorda com esse pensamento e decide colocar 16 pedras, vá para o parágrafo 19.

19º Depois de colocadas as pedras, o balde desce sem romper a corda e uma nova porta se abre à sua frente. No seu caminho aparece um escorpião. Para enfrentar o escorpião, vá para o parágrafo 11, para contornar o caminho e tentar seguir em frente sem enfrentá-lo, vá para o parágrafo 2.

11º Você muda de idéia e sai correndo. Vá para o parágrafo 5.

5º Continuando pelo caminho seus olhos começam a se acostumar com a escuridão. Nesse momento você tropeça em algo que não entende o que é. Jogue um dado de 6 faces. Se tirar de 1 a 3 vá para o parágrafo 33, se tirar de 4 a 6 vá para o parágrafo 30.

33º Você machuca um pouco o pé, mas continua. Vá para o parágrafo 25.

25º Continuando por esse verdadeiro labirinto, você se depara com mais um obstáculo. Uma enorme estátua com a forma de um soldado bloqueia o caminho. Inscrito no escudo da estátua é possível ler: "*Para passar por este caminho é necessário encontrar a passagem que está localizada atrás de uma das pedras. Para descobrir a pedra correta, deve-se saber qual o número que acrescentada sua décima parte e adicionadas 3 unidades é 58. A resposta é a pedra correta na terceira fileira dessa parede.*" Que complicado! Novamente você pensa em uma tabela:

Número	Décima Parte do Número	Juntando Tudo
10	**1**	**11**
20	2	22
40	**4**	**44**

Tente descobrir o número da maneira como você achar melhor. Se você procura a 50º pedra, vá para o parágrafo 29, se procura a 55º pedra, vá para o parágrafo 8, se procura pela 40º pedra, vá para o parágrafo 12.

29º Tocando a pedra correta, um novo caminho se abre à sua frente. Para seguir adiante uma escolha é necessária. Um número que subtraída sua terça parte adicionada 1 unidade é 7. Esse é o número de tijolos vermelhos presentes no caminho correto à frente. Você vê 3 caminhos à sua frente, todos com tijolos vermelhos na entrada. **Calcule qual é o número** da maneira como você achar melhor. Para seguir pelo caminho com 5 tijolos vermelhos vá para o parágrafo 22, para seguir o caminho com 9 tijolos vermelhos, vá para o parágrafo 14 e para seguir o caminho com 10 tijolos vermelhos vá para o parágrafo 17.

22º Você segue pelo caminho escolhido que faz uma curva à direita, ela parece suave, mas demora para terminar. Andando por muito tempo é possível ver a mesma placa de outrora. Nesse momento um pensamento se torna inevitável: "*Errei !!!*" É necessário escolher outro caminho. Para seguir o caminho com 9 tijolos vermelhos vá para o parágrafo 14 e para seguir o caminho com 10 tijolos vermelhos vá para o parágrafo 17.

14º Seguindo pelo caminho escolhido que faz uma curva à esquerda e continua em linha reta, aparecem duas escadas, uma para cima e outra para baixo. Se você decidir subir as escadas; vá para o parágrafo 20, se decidir descer as escadas; vá para o parágrafo 21.

20º Ao subir um longo lance de escadas aparece uma gigantesca porta. Gravado na porta existem os dizeres: "*Aqueles que conhecem qual a quantidade que somada sua terça parte e depois adicionada sua quarta parte totaliza 19 saberá qual trinco puxar!*". Prestando atenção é possível visualizar 23 trincos nessa porta, da esquerda para a direita. **Descubra o número** da maneira como você achar melhor. Para puxar qualquer dos seis primeiros trincos, vá para o parágrafo 3, para puxar os trincos que vão do 7º até o 12º vá para o parágrafo 23, para puxar os trincos que vão do 13º até o 18º vá para o parágrafo 9, para puxar os trincos que vão do 19º até o 23º vá para o parágrafo 26.

3.2.8 As Escolhas feitas pelo Aluno 2 na Quarta Partida:

Voltou para o parágrafo 22 e foi, por eliminação, ao parágrafo 14. Foi do parágrafo 14 para o parágrafo 20. Demorou para responder o problema.

Esse educando não registrou suas jogadas dando a entender que decidiu por eliminação pelo parágrafo 14 e escolheu, também de maneira aleatória, pelo parágrafo 20. Depois de perder o jogo esse aluno decidiu interromper a partida.

Aparentemente, não desenvolveu uma estratégia de jogo, pois não registrou suas respostas e, as que registrou, não explicam o raciocínio utilizado, dando a entender que suas escolhas foram aleatórias.

3. 3 Aplicação para o Aluno 3:

3.3.1 Organização da Primeira partida:

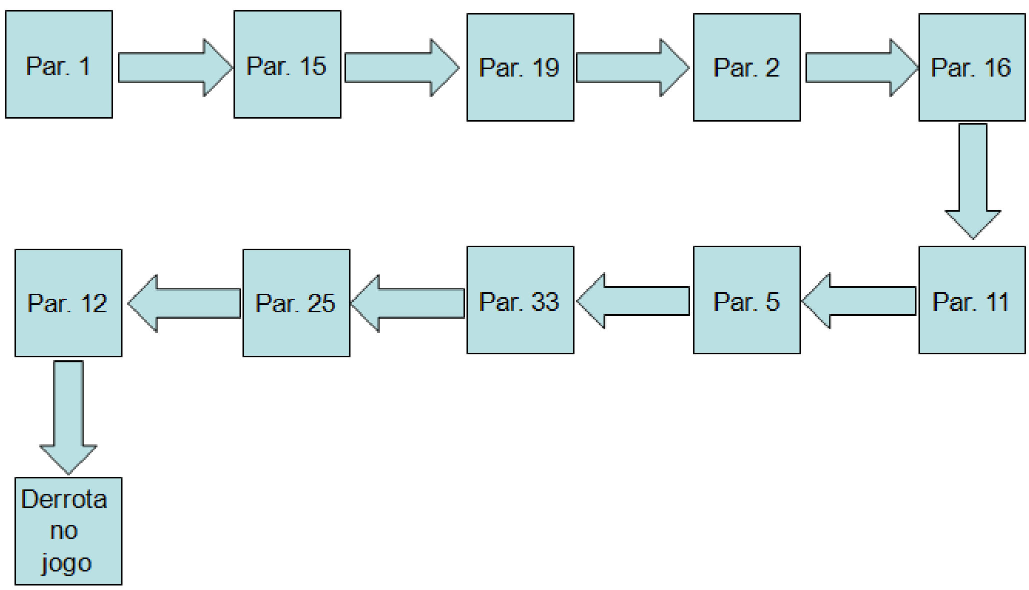


Ilustração 22 Organização da Partida 1 para o Jogador 3

1º Você lembra a aula desse mesmo dia e pensa: "*Isso é fácil! Como é pedida a quinta parte, preciso pensar em um número que pode ser dividido por 5!*" Nesse momento você pensa: *"Como é pedida a quinta parte pensarei no 5. A quinta parte de 5 é 1."* É possível imaginar o seguinte:

Número	Quinta Parte do Número	Juntando Tudo
5	**1**	**5+1 = 6**
10	2	10+2 = 12
20	**4**	**20+4 = 24**

"Então devo somar a primeira e a terceira linhas, porque 20 + 5 = 25 e 1 + 4 = 5. Desse jeito, o número é 25 e a quinta parte é 5, junto os dois números para chegar no 30!" **Faça o cálculo** para descobrir se a conta feita acima está certa. Se você discorda dessa conta e gira o trinco 20 vezes, vá para o parágrafo 7, se você concorda com essa conta e gira o trinco 25 vezes vá para o parágrafo 15.

15º Depois de girar o trinco a porta se abre. Um calafrio percorre seu corpo, mas você continua até onde o caminho parece bloqueado. Você encontra um balde suspenso e nele gravados os dizeres: "*Quem colocar uma quantidade que somada sua quarta parte de pedras perfazem 20 passará.*".

Nesse momento novamente é pedido um valor desconhecido e uma idéia começa a se formar em sua cabeça: "*Agora é pedida a quarta parte, pensarei no 4, que tem como quarta parte o 1!"* Novamente você pensa em uma tabela:

Número	Quarta Parte do Número	Juntando Tudo
4	1	4+1 = 5
8	2	8+2 = 10
16	**4**	**16+4 = 20**

"Então o número deve ser 16, porque 16 + 4 é 20!" **Tente calcular** da maneira como você achar melhor. Se discorda desse pensamento e decide colocar 18 pedras, vá para o parágrafo 24, se concorda com esse pensamento e decide colocar 16 pedras, vá para o parágrafo 19.

19º Depois de colocadas as pedras, o balde desce sem romper a corda e uma nova porta se abre à sua frente. No seu caminho aparece um escorpião. Para enfrentar o escorpião, vá para o parágrafo 11, para contornar o caminho e tentar seguir em frente sem enfrentá-lo, vá para o parágrafo 2.

11º Você muda de ideia e sai correndo. Vá para o parágrafo 5.

5º Continuando pelo caminho seus olhos começam a se acostumar com à escuridão. Nesse momento você tropeça em algo que não entende o que é. Jogue um dado de 6 faces. Se tirar de 1 a 3 vá para o parágrafo 33, se tirar de 4 a 6 vá para o parágrafo 30.

33º Você machuca um pouco o pé, mas continua. Vá para o parágrafo 25.

25º Continuando por esse verdadeiro labirinto, você se depara com mais um obstáculo. Uma enorme estátua com a forma de um soldado bloqueia o caminho. Inscrito no escudo da estátua é possível ler: "*Para passar por esse caminho é necessário encontrar a passagem que está localizada atrás de uma das pedras. Para descobrir a pedra correta, deve-se saber qual o número que acrescentada sua décima parte e adicionadas 3 unidades é 58. A resposta é a pedra correta na terceira fileira dessa parede.*" Que complicado! Novamente você pensa em uma tabela:

Número	Décima Parte do Número	Juntando Tudo
10	**1**	**11**
20	2	22
40	**4**	**44**

Tente descobrir o número da maneira como você achar melhor. Se você procura a 50º pedra, vá para o parágrafo 29, se procura a 55º pedra, vá para o parágrafo 8, se procura pela 40º pedra, vá para o parágrafo 12.

12º Tocando a 40 ª pedra com a mão um caminho se abre à sua frente e, seguindo por ele, você caminha até chegar a uma luz. Qual é a sua surpresa quando descobre que voltou à cidade. A aventura acabou.

3.3.2 As Escolhas feitas pelo Aluno 3 na Primeira Partida:

Foi explicado como o aluno deveria fazer e ele leu a introdução.

O aluno 3 pediu para ler a introdução duas vezes e repetiu o procedimento com o primeiro parágrafo. Ele concordou com a conta apresentada nesse parágrafo e disse ter juntado a primeira e a terceira linhas da tabela.

Esse procedimento denotou que o aluno 3 teve dificuldades com a leitura ou com a linguagem presente no jogo. Mesmo tendo concordado e tendo dito que utilizou o cálculo mental, esse educando resolveu conferir a conta, somando 6+24=30.

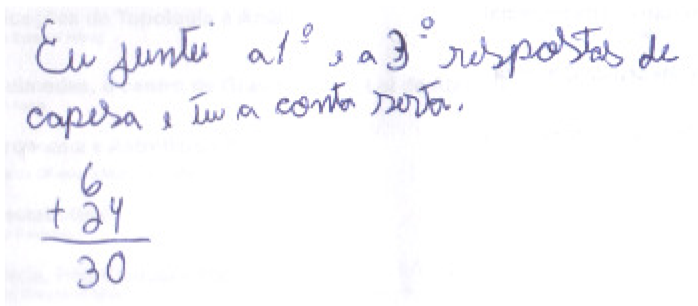


Ilustração 23 Resposta 1 do Jogador 3

"... Eu juntei a 1º e a 3º respostas de capesa e teu a conta serta..."

No décimo quinto parágrafo, o estudante concordou com a conta apresentada a não viu necessidade de fazer novamente, simplesmente concordou.

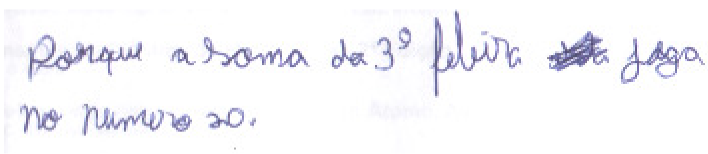


Ilustração 24 Resposta 2 do Jogador 3

"... Porque a soma da 3º fileira joga no numero 20..."

O estudante passou pelos testes de sorte sem registrar suas jogadas, logo não existem registros nos parágrafos 19, 11, 5 e 33. No parágrafo 25, o educando ignorou que teria de somar 3 unidades.

Considerou que a resposta era 40, pois era a última linha da tabela. Essa resposta levou-o ao parágrafo 12, que representa derrota no jogo.

Nessa partida, foi possível notar que esse aluno procurou explorar as tabelas presentes no jogo para tentar responder os problemas. Apesar de ainda não ter encontrado uma resposta correta, procurou pela tabela para responder cada problema e estava convencido de que as respostas apresentadas nos primeiros problemas estavam corretas.

3.3.3 Organização da Segunda Partida:

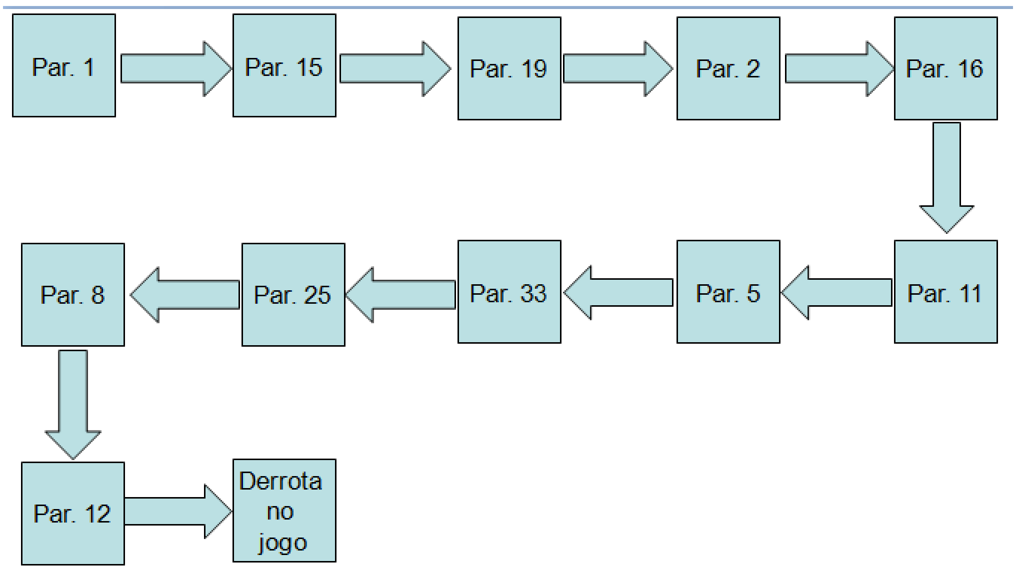


Ilustração 25 Organização da Partida 2 para o Jogador 3

1º Você lembra a aula desse mesmo dia e pensa: "*Isso é fácil! Como é pedida a quinta parte, preciso pensar em um número que pode ser dividido por 5!*" Nesse momento você pensa: *"Como é pedida a quinta parte pensarei no 5. A quinta parte de 5 é 1."* É possível imaginar o seguinte:

Número	Quinta Parte do Número	Juntando Tudo
5	**1**	**5+1 = 6**
10	2	10+2 = 12
20	**4**	**20+4 = 24**

“Então devo somar a primeira e a terceira linhas, porque 20 + 5 = 25 e 1 + 4 = 5. Desse jeito, o número é 25 e a quinta parte é 5, junto os dois números para chegar no 30!” **Faça o cálculo** para descobrir se a conta feita acima está certa. Se você discorda dessa conta e girar o trinco 20 vezes, vá para o parágrafo 7; se você concorda com essa conta e girar o trinco 25 vezes vá para o parágrafo 15.

15º Depois de girar o trinco a porta se abre. Um calafrio percorre seu corpo, mas você continua até onde o caminho parece bloqueado. Você encontra um balde suspenso e nele gravados os dizeres: “*Quem colocar uma quantidade que somada sua quarta parte de pedras perfazem 20 passará.*”.

Nesse momento novamente é pedido um valor desconhecido e uma ideia começa a se formar em sua cabeça: “*Agora é pedida a quarta parte, pensarei no 4, que tem como quarta parte o 1!”* Novamente você pensa em uma tabela:

Número	Quarta Parte do Número	Juntando Tudo
4	1	4+1 = 5
8	2	8+2 = 10
16	**4**	**16+4 = 20**

“Então o número deve ser 16, porque 16 + 4 é 20!” **Tente calcular** da maneira como você achar melhor. Se discorda desse pensamento e decide colocar 18 pedras, vá para o parágrafo 24, se concorda com esse pensamento e decide colocar 16 pedras, vá para o parágrafo 19.

19º Depois de colocadas as pedras, o balde desce sem romper a corda e uma nova porta se abre à sua frente. No seu caminho aparece um escorpião. Para enfrentar o escorpião, vá para o parágrafo 11, para contornar o caminho e tentar seguir em frente sem enfrentá-lo, vá para o parágrafo 2.

11º Você muda de ideia e sai correndo. Vá para o parágrafo 5.

5º Continuando pelo caminho seus olhos começam a se acostumar com a escuridão. Nesse momento você tropeça em algo que não entende o que é. Jogue um dado de 6 faces. Se tirar de 1 a 3 vá para o parágrafo 33, se tirar de 4 a 6 vá para o parágrafo 30.

33º Você machuca um pouco o pé, mas continua. Vá para o parágrafo 25.

25º Continuando por esse verdadeiro labirinto, você se depara com mais um obstáculo. Uma enorme estátua com a forma de um soldado bloqueia o caminho. Inscrito no escudo da estátua é possível ler: "*Para passar por este caminho é necessário encontrar a passagem que está localizada atrás de uma das pedras. Para descobrir a pedra correta, deve-se saber qual o número que acrescentada sua décima parte e adicionadas 3 unidades é 58. A resposta é a pedra correta na terceira fileira dessa parede.*" Que complicado! Novamente você pensa em uma tabela:

Número	Décima Parte do Número	Juntando Tudo
10	**1**	**11**
20	2	22
40	**4**	**44**

Tente descobrir o número da maneira como você achar melhor. Se você procura a 50º pedra, vá para o parágrafo 29, se procura a 55º pedra, vá para o parágrafo 8, se procura pela 40º pedra, vá para o parágrafo 12.

8º Você toca a 55ª pedra e ela se solta caindo ao chão. No mesmo instante um pó estranho começa a se desprender da parede. O pó toca de leve o seu braço e nesse instante você sente uma coceira. Felizmente você escapa no último instante e pensa, devo pensar no múltiplo de 10, adicionar sua décima parte e somar 3, melhor não errar mais! De volta ao enigma: "*Para passar por este caminho é necessário encontrar a passagem que está localizada em uma das pedras. Para descobrir a pedra correta, deve-se saber qual o número que acrescentada sua décima parte e adicionadas 3 unidades é 58. A resposta é a pedra correta na terceira fileira dessa parede.*" Se você procura a 50º pedra, vá para o parágrafo 29, se procura pela 40º pedra, vá para o parágrafo 12.

12º Tocando a 40 ª pedra com a mão um caminho se abre à sua frente e, seguindo por ele, você caminha até chegar a uma luz. Qual é a sua surpresa quando descobre que voltou à cidade. A aventura acabou.

3.3.4 As Escolhas feitas pelo Aluno 3 na Segunda Partida:

Quando perguntado se queria continuar jogando, o jogador 3 disse querer continuar do parágrafo 25.

Esse aluno disse ter juntado a primeira e a terceira linhas, além de somar 3 unidades. Ele parece não ter entendido que se ele somou na coluna onde está escrito “tudo junto” para tirar a prova, o resultado obtido foi o número somada sua décima parte.

Ele poderia ter somado em separado a fileira intitulada “número”, pois então teria encontrado o número procurado excluída a décima parte, pois essa era a resposta pedida.

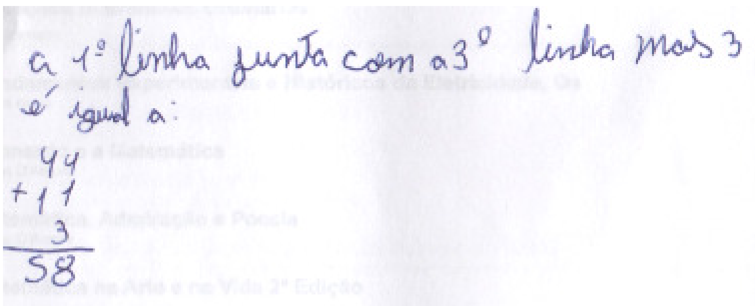


Ilustração 26 Resposta 3 do Jogador 3

“... A 1º linha junta com a 3º linha mas 3 é igual a: 44+11+3=58...”

Apesar de não chegar a uma resposta para esse problema, o educando eliminou a resposta incorreta e escolheu o parágrafo 8. Nesse parágrafo o educando escolheu novamente o parágrafo 12 (que já havia sido causa de derrota na primeira partida).

Nessa partida, foi possível notar que o estudante ainda não havia estabelecido uma regra ou estratégia para responder os problemas propostos. Devido a isso ele pareceu escolher os parágrafos de maneira aleatória ou baseado em cálculos mentais e chegando às respostas.

Quando perguntado se gostaria de jogar novamente, esse estudante respondeu afirmativamente.

3.3.5 Organização da Terceira Partida:

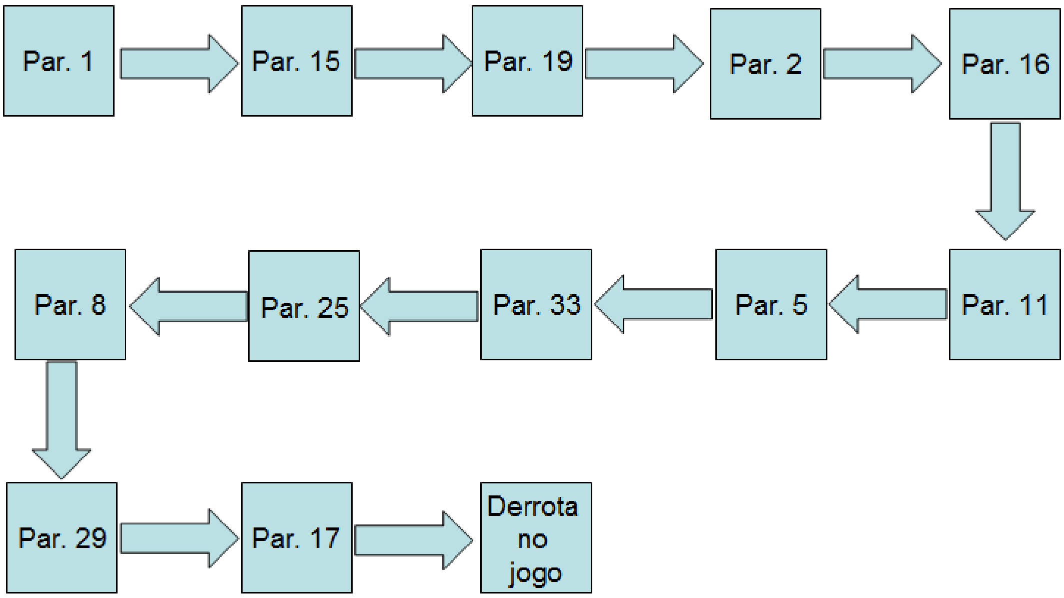


Ilustração 27 Organização da Partida 3 para o jogador 3

1º Você lembra a aula desse mesmo dia e pensa: "Isso é fácil! Como é pedida a quinta parte, preciso pensar em um número que pode ser dividido por 5!" Nesse momento você pensa: "Como é pedida a quinta parte pensarei no 5. A quinta parte de 5 é 1." É possível imaginar o seguinte:

Número	Quinta Parte do Número	Juntando Tudo
5	**1**	**5+1 = 6**
10	2	10+2 = 12
20	**4**	**20+4 = 24**

"Então devo somar a primeira e a terceira linhas, porque 20 + 5 = 25 e 1 + 4 = 5. Desse jeito, o número é 25 e a quinta parte é 5, junto os dois números para chegar no 30!" **Faça o cálculo** para descobrir se a conta feita acima está certa. Se você discorda dessa conta e girar o trinco 20 vezes, vá para o parágrafo 7; se você concorda com essa conta e girar o trinco 25 vezes vá para o parágrafo 15.

15º Depois de girar o trinco a porta se abre. Um calafrio percorre seu corpo, mas você continua até onde o caminho parece bloqueado. Você encontra um balde suspenso e nele gravados os dizeres: “Quem colocar uma quantidade que somada sua quarta parte de pedras perfazem 20, passará.”.

Nesse momento novamente é pedido um valor desconhecido e uma ideia começa a se formar em sua cabeça: “Agora é pedida a quarta parte, pensarei no 4, que tem como quarta parte o 1!” Novamente você pensa em uma tabela:

Número	Quarta Parte do Número	Juntando Tudo
4	1	4+1 = 5
8	2	8+2 = 10
16	**4**	**16+4 = 20**

“Então o número deve ser 16, porque 16 + 4 é 20!” **Tente calcular** da maneira como você achar melhor. Se discorda desse pensamento e decide colocar 18 pedras, vá para o parágrafo 24; se concorda com esse pensamento e decide colocar 16 pedras, vá para o parágrafo 19.

19º Depois de colocadas as pedras, o balde desce sem romper a corda e uma nova porta se abre à sua frente. No seu caminho aparece um escorpião. Para enfrentar o escorpião, vá para o parágrafo 11, para contornar o caminho e tentar seguir em frente sem enfrentá-lo, vá para o parágrafo 2.

11º Você muda de ideia e sai correndo. Vá para o parágrafo 5.

5º Continuando pelo caminho, seus olhos começam a se acostumar com a escuridão. Nesse momento você tropeça em algo que não entende o que é. Jogue um dado de 6 faces. Se tirar de 1 a 3 vá para o parágrafo 33, se tirar de 4 a 6 vá para o parágrafo 30.

33º Você machuca um pouco o pé, mas continua. Vá para o parágrafo 25.

25º Continuando por esse verdadeiro labirinto, você se depara com mais um obstáculo. Uma enorme estátua com a forma de um soldado bloqueia o caminho. Inscrito no escudo da estátua é possível ler: “Para passar por esse caminho é necessário encontrar a passagem que está localizada atrás de uma das pedras. Para descobrir a pedra correta, deve-se saber qual o número que acrescentada sua décima parte e adicionadas 3 unidades é 58. A resposta é a pedra correta na terceira fileira dessa parede.” Que complicado! Novamente você pensa em uma tabela:

Número	Décima Parte do Número	Juntando Tudo
10	**1**	**11**
20	2	22
40	**4**	**44**

Tente descobrir o número da maneira como você achar melhor. Se você procura a 50º pedra, vá para o parágrafo 29, se procura a 55º pedra, vá para o parágrafo 8, se procura pela 40º pedra, vá para o parágrafo 12.

8º Você toca a 55ª pedra e ela se solta caindo ao chão. No mesmo instante um pó estranho começa a se desprender da parede. O pó toca de leve o seu braço e nesse instante você sente uma coceira. Felizmente você escapa no último instante e pensa, devo pensar no múltiplo de 10, adicionar sua décima parte e somar 3, melhor não errar mais! De volta ao enigma: “Para passar por esse caminho é necessário encontrar a passagem que está localizada em uma das pedras. Para descobrir a pedra correta, deve-se saber qual o número que acrescentada sua décima parte e adicionadas 3 unidades é 58. A resposta é a pedra correta na terceira fileira dessa parede.” Se você procura a 50º pedra, vá para o parágrafo 29, se procura pela 40º pedra, vá para o parágrafo 12.

29º Tocando a pedra correta, um novo caminho se abre à sua frente. Para seguir adiante uma escolha é necessária. Um número que subtraída sua terça parte adicionada 1 unidade é 7. Esse é o número de tijolos vermelhos presentes no caminho correto à frente. Você vê 3 caminhos à sua frente, todos com tijolos vermelhos na entrada. **Calcule qual é o número** da maneira como você achar melhor. Para seguir pelo caminho com 5 tijolos vermelhos vá para o parágrafo 22, para seguir o caminho com 9 tijolos vermelhos vá para o parágrafo 14 e para seguir o caminho com 10 tijolos vermelhos vá para o parágrafo 17.

17º Escorregando e segurando nas paredes, você fica perdido, sem nunca se encontrar. A aventura acaba aqui.

3.3.6 As Escolhas feitas pelo Aluno 3 na Terceira Partida:

O jogador 3 disse que queria continuar do parágrafo 8. Ele eliminou a resposta incorreta e decidiu ir para o parágrafo 29.

Nesse problema o estudante escreveu os números 5 e 10. Depois ele armou a conta 9 dividido por 3. Nessa resposta constatou-se que ele está procurando números divisíveis por 3 para responder ao problema. Mas ele pareceu ignorar que o problema mencionava que a esse número divisível por 3 deveria-se somar 1 unidade.

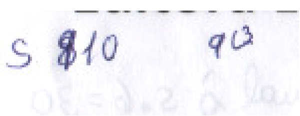


Ilustração 28 Resposta 4 do Jogador 3

O aluno decidiu ir para o parágrafo 17 e perdeu o jogo. Quando perguntado se queria continuar jogando o estudante respondeu negativamente.

Nessa partida foi possível perceber que o aluno procurou múltiplos de 3 como pedido na introdução do jogo. Apesar disso, ignorou que deveria ser somada uma unidade ao número pedido e, por isso, não conseguiu encontrar a resposta correta.

Apesar de não encontrar uma resposta certa, esse estudante procurou formular uma estratégia de jogo. Essa estratégia foi a de procurar como resposta números múltiplos das partes pedidas. Se era pedido um número subtraída sua terça parte, adicionada uma unidade o estudante procurava números divisíveis por 3.

3.4 Aplicação para o Aluno 4:

3.4.1 Organização da Primeira Partida:

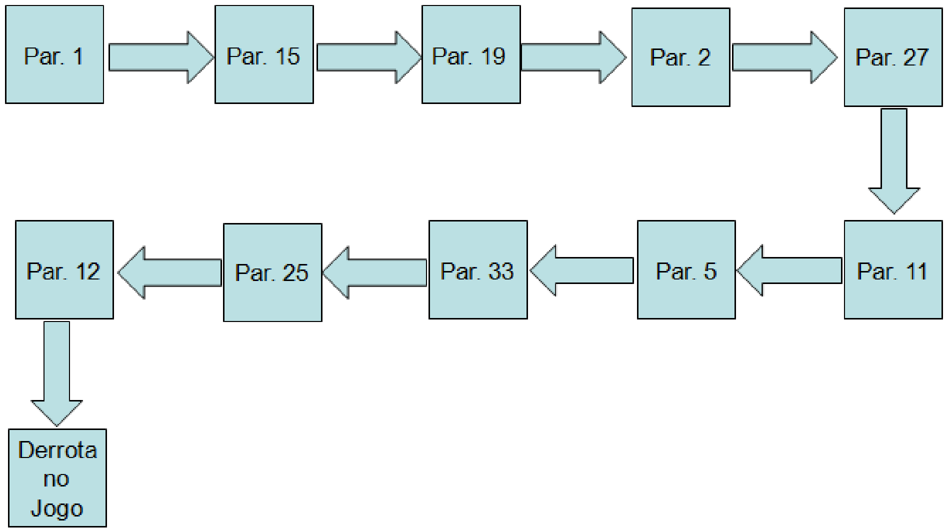


Ilustração 29 Organização da Partida 1 do Jogador 4

1º Você lembra a aula desse mesmo dia e pensa: "Isso é fácil! Como é pedida a quinta parte, preciso pensar em um número que pode ser dividido por 5!" Nesse momento você pensa: "Como é pedida a quinta parte pensarei no 5. A quinta parte de 5 é 1." É possível imaginar o seguinte:

Número	Quinta Parte do Número	Juntando Tudo
5	**1**	**5+1 = 6**
10	2	10+2 = 12
20	**4**	**20+4 = 24**

"Então devo somar a primeira e a terceira linhas, porque 20 + 5 = 25 e 1 + 4 = 5. Desse jeito, o número é 25 e a quinta parte é 5, junto os dois números para chegar no 30!" **Faça o cálculo** para descobrir se a conta feita acima está certa. Se você discorda dessa conta e girar o trinco 20 vezes, vá para o parágrafo 7; se você concorda com essa conta e girar o trinco 25 vezes vá para o parágrafo 15.

15º Depois de girar o trinco a porta se abre. Um calafrio percorre seu corpo, mas você continua até onde o caminho parece bloqueado. Você encontra um balde suspenso e nele gravados os dizeres: “Quem colocar uma quantidade que somada sua quarta parte de pedras perfazem 20, passará.”.

Nesse momento novamente é pedido um valor desconhecido e uma ideia começa a se formar em sua cabeça: “Agora é pedida a quarta parte, pensarei no 4, que tem como quarta parte o 1!” Novamente você pensa em uma tabela:

Número	Quarta Parte do Número	Juntando Tudo
4	1	4+1 = 5
8	2	8+2 = 10
16	**4**	**16+4 = 20**

“Então o número deve ser 16, porque 16 + 4 é 20!” **Tente calcular** da maneira como você achar melhor. Se discorda desse pensamento e decide colocar 18 pedras, vá para o parágrafo 24, se concorda com esse pensamento e decide colocar 16 pedras, vá para o parágrafo 19.

19º Depois de colocadas as pedras, o balde desce sem romper a corda e uma nova porta se abre à sua frente. No seu caminho aparece um escorpião. Para enfrentar o escorpião, vá para o parágrafo 11; para contornar o caminho e tentar seguir em frente sem enfrentá-lo, vá para o parágrafo 2.

2º Jogue um dado de 6 faces. Se tirar de 1 a 3 vá para o parágrafo 16, se tirar de 4 a 6 vá para o parágrafo 27.

27º Depois de tentar contornar, o inseto percebe sua presença. Vá para o parágrafo 11.

11º Você muda de ideia e sai correndo. Vá para o parágrafo 5.

5º Continuando pelo caminho, seus olhos começam a se acostumar com a escuridão. Nesse momento você tropeça em algo que não entende o que é. Jogue um dado de 6 faces. Se tirar de 1 a 3 vá para o parágrafo 33, se tirar de 4 a 6 vá para o parágrafo 30.

33º Você machuca um pouco o pé, mas continua. Vá para o parágrafo 25.

25º Continuando por esse verdadeiro labirinto, você se depara com mais um obstáculo. Uma enorme estátua com a forma de um soldado bloqueia o caminho. Inscrito no escudo da estátua é possível ler: “Para passar por esse caminho é necessário encontrar a passagem que está localizada atrás de uma das pedras. Para descobrir a pedra correta, deve-se saber qual o número que acrescentada sua décima parte e adicionadas 3 unidades é 58. A resposta é a pedra correta na terceira fileira dessa parede.” Que complicado! Novamente você pensa em uma tabela:

Número	Décima Parte do Número	Juntando Tudo
10	**1**	**11**
20	2	22
40	**4**	**44**

Tente descobrir o número da maneira como você achar melhor. Se você procura a 50º pedra, vá para o parágrafo 29, se procura a 55º pedra, vá para o parágrafo 8, se procura pela 40º pedra, vá para o parágrafo 12.

12º Tocando a 40 ª pedra com a mão um caminho se abre à sua frente e, seguindo por ele, você caminha até chegar a uma luz. Qual é a sua surpresa quando descobre que voltou à cidade. A aventura acabou.

3.4.2 As Escolhas feitas pelo Aluno 4 na Primeira Partida:

Foi explicado ao aluno como jogar. Ele leu a introdução do jogo.

No primeiro parágrafo o estudante concordou com as contas apresentadas e explorou algumas relações numéricas (5x6=25+5, por exemplo).

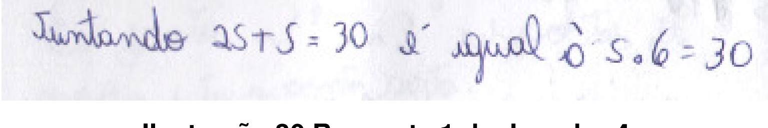


Ilustração 30 Resposta 1 do Jogador 4

"... Juntando 25+5=30 é igual à 5.6=30 ..."

No parágrafo 15 o educando também concordou com as contas apresentadas, mas não explorou nenhuma outra relação numérica como no problema anterior.

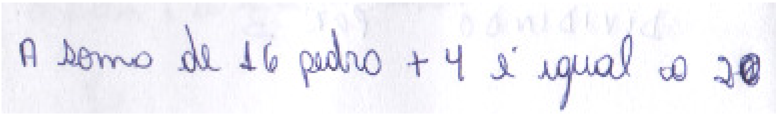


Ilustração 31 Resposta 2 do Jogador 4

"... A soma de 16 pedra +4 é igual a 20..."

Nos testes de sorte o aluno não fez qualquer registro, então ele passou pelos parágrafos 2, 27, 11, 5 e 33 sem registrar nada. No parágrafo 25 ele tentou relacionar os números presentes na tabela com a resposta.

Não foi apresentado qualquer tipo de cálculo para chegar a uma resposta. O estudante tentou relacionar a tabela com a resposta.

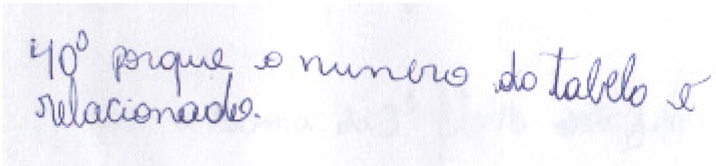


Ilustração 32 Resposta 3 do Jogador 4

"... 40º porque o numero da tabela é relacionado ..."

Depois de perder a partida, foi perguntado se gostaria de jogar novamente, o estudante respondeu negativamente, pois não havia encontrado um jeito de responder aos problemas.

Nessa partida foi possível constatar que o aluno 4 tentou relacionar os dados das tabelas e estabelecer relações numéricas com os números presentes nas mesmas. Entretanto, isso não pareceu ser suficiente para que esse estudante estabelecesse um raciocínio que fosse padrão para a resolução de todos os problemas.

3.5 Aplicação para o Aluno 5:

3.5.1 Organização da Primeira Partida:

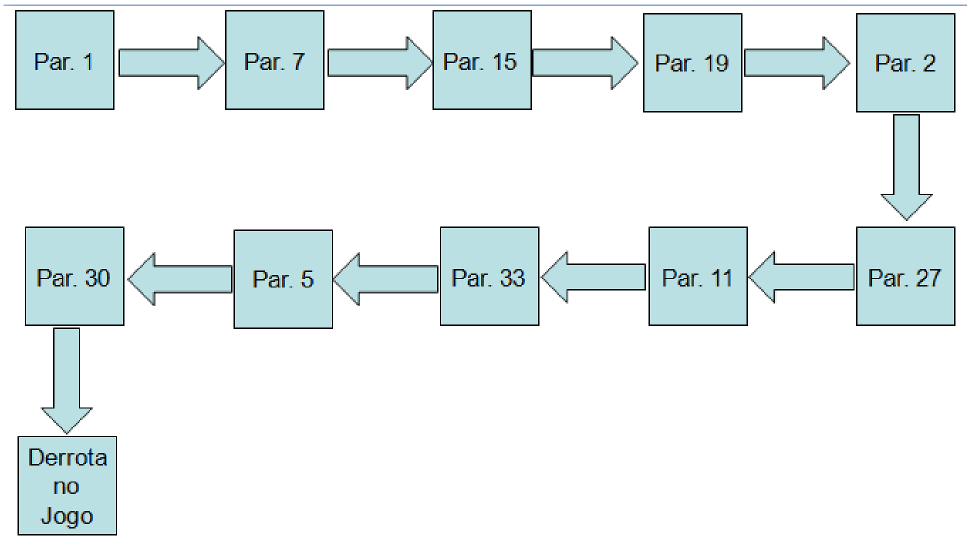


Ilustração 33 Organização da Partida 1 do Jogador 5

1º Você lembra a aula desse mesmo dia e pensa: "*Isso é fácil! Como é pedida a quinta parte, preciso pensar em um número que pode ser dividido por 5!*" Nesse momento você pensa: *"Como é pedida a quinta parte pensarei no 5. A quinta parte de 5 é 1."* É possível imaginar o seguinte:

Número	Quinta Parte do Número	Juntando Tudo
5	**1**	**5+1 = 6**
10	2	10+2 = 12
20	**4**	**20+4 = 24**

"Então devo somar a primeira e a terceira linhas, porque 20 + 5 = 25 e 1 + 4 = 5. Desse jeito, o número é 25 e a quinta parte é 5, junto os dois números para chegar no 30!" **Faça o cálculo** para descobrir se a conta feita acima está certa. Se você discorda dessa conta e girar o trinco 20 vezes, vá para o parágrafo 7; se você concorda com essa conta e girar o trinco 25 vezes vá para o parágrafo 15.

7º Após girar 20 vezes não acontece nada. Passado um tempo você percebe que provavelmente errou e pensa: - *Caramba, não pensei da maneira* *correta! Devo pensar em outro número divisível por 5!* **Tente descobrir o número** da maneira como você achar melhor. Se você girar o trinco 25 vezes vá para o parágrafo 15, se você girar o trinco 30 vezes vá para o parágrafo 6.

15º Depois de girar o trinco a porta se abre. Um calafrio percorre seu corpo, mas você continua até onde o caminho parece bloqueado. Você encontra um balde suspenso e nele gravados os dizeres: "*Quem colocar uma quantidade que somada sua quarta parte de pedras perfazem 20 passará.*".

Nesse momento novamente é pedido um valor desconhecido e uma ideia começa a se formar em sua cabeça: "*Agora é pedida a quarta parte, pensarei no 4, que tem como quarta parta o 1!"* Novamente você pensa em uma tabela:

Número	Quarta Parte do Número	Juntando Tudo
4	1	4+1 = 5
8	2	8+2 = 10
16	**4**	**16+4 = 20**

"Então o número deve ser 16, porque 16 + 4 é 20!" **Tente calcular** da maneira como você achar melhor. Se discorda desse pensamento e decide colocar 18 pedras, vá para o parágrafo 24, se concorda com esse pensamento e decide colocar 16 pedras, vá para o parágrafo 19.

19º Depois de colocadas as pedras, o balde desce sem romper a corda e uma nova porta se abre à sua frente. No seu caminho aparece um escorpião. Para enfrentar o escorpião, vá para o parágrafo 11, para contornar o caminho e tentar seguir em frente sem enfrentá-lo, vá para o parágrafo 2.

2º Jogue um dado de 6 faces. Se tirar de 1 a 3 vá para o parágrafo 16, se tirar de 4 a 6 vá para o parágrafo 27.

27º Depois de tentar contornar, o inseto percebe sua presença. Vá para o parágrafo 11.

11º Você muda de ideia e sai correndo. Vá para o parágrafo 5.

5º Continuando pelo caminho seus olhos começam a se acostumar com a escuridão. Nesse momento você tropeça em algo que não entende o que é.

Jogue um dado de 6 faces. Se tirar de 1 a 3 vá para o parágrafo 33, se tirar de 4 a 6 vá para o parágrafo 30.

30º Você cai e perde os sentidos. Quando acorda, percebe que está em sua casa. Tudo não passou de um sonho. A aventura acabou.

3.5.2 As Escolhas feitas pelo Aluno 5 na Primeira Partida:

Foi explicado ao aluno como procedder no jogo. O aluno então leu a introdução. No primeiro parágrafo o aluno discordou da resposta dada, mas sem explicar os motivos.

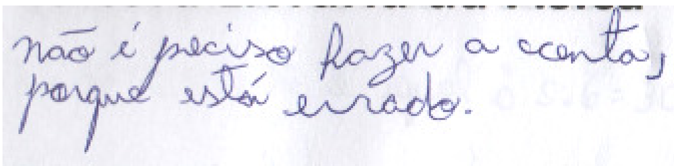


Ilustração 34 Resposta 1 do Jogador 5

“... Não é preciso fazer a conta, porque está errado...”

No parágrafo 7, o educando resolveu girar o trinco 25 vezes também sem dar maiores explicações.

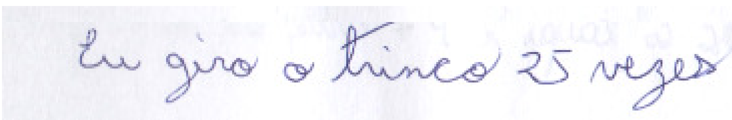


Ilustração 35 Resposta 2 do Jogador 5

“... eu giro o trinco 25 vezes...”

No parágrafo 15, o estudante começou a explorar a tabela e concordou com a resposta dada no problema. Ele também conferiu os cálculos apresentados no problema.

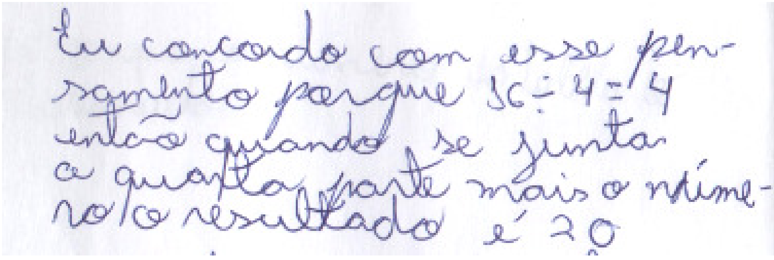

Eu concordo com esse pen-
samento porque 16÷4=4
então quando se junta
a quarta parte mais o núme-
ro o resultado é 20

Ilustração 36 Resposta 3 do Jogador 5

“... Eu concordo com esse pensamento porque 16÷4=4 então quando se junta a quarta parte mais o número o resultado é 20...”

Nos testes de sorte o aluno 5 não registrou suas opções.

Esse aluno perdeu o jogo no teste de sorte presente no parágrafo 5. Quando perguntado se gostaria de jogar novamente, o estudante respondeu de maneira afirmativa.

Nessa partida foi possível constatar que o aluno 5 não explorou a tabela presente no problema do parágrafo 1, mas que ele mudou de postura no parágrafo 15, explorando os números presentes no problema e conferindo os resultados apresentados. Isso pode denotar a formulação de um raciocínio ou estratégia de jogo.

3.5.3 Organização da Segunda Partida:

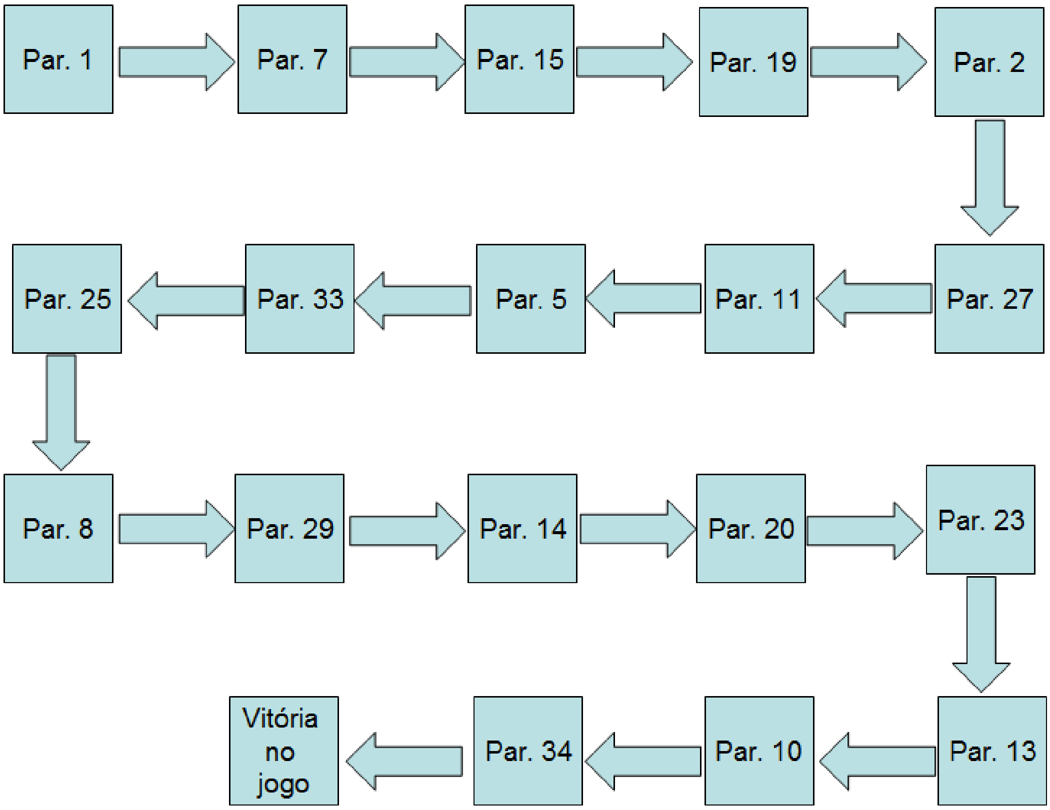


Ilustração 37 Organização da Partida 2 para o Jogador 5

1º Você lembra a aula desse mesmo dia e pensa: “*Isso é fácil! Como é pedida a quinta parte, preciso pensar em um número que pode ser dividido por 5!*” Nesse momento você pensa: *“Como é pedida a quinta parte pensarei no 5. A quinta parte de 5 é 1.”* É possível imaginar o seguinte:

Número	Quinta Parte do Número	Juntando Tudo
5	**1**	**5+1 = 6**
10	2	10+2 = 12
20	**4**	**20+4 = 24**

“Então devo somar a primeira e a terceira linhas, porque 20 + 5 = 25 e 1 + 4 = 5. Desse jeito, o número é 25 e a quinta parte é 5, junto os dois números para chegar no 30!” **Faça o cálculo** para descobrir se a conta feita acima está certa. Se você discorda dessa conta e girar o trinco 20 vezes, vá para o parágrafo 7; se você concorda com essa conta e girar o trinco 25 vezes vá para o parágrafo 15.

7º Após girar 20 vezes não acontece nada. Passado um tempo você percebe que provavelmente errou e pensa: - *Caramba, não pensei da maneira correta! Devo pensar em outro número divisível por 5!* **Tente descobrir o número** da maneira como você achar melhor. Se você girar o trinco 25 vezes vá para o parágrafo 15; se você girar o trinco 30 vezes vá para o parágrafo 6.

15º Depois de girar o trinco a porta se abre. Um calafrio percorre seu corpo, mas você continua até onde o caminho parece bloqueado. Você encontra um balde suspenso e nele gravados os dizeres: "*Quem colocar uma quantidade que somada sua quarta parte de pedras perfazem 20 passará.*".

Nesse momento novamente é pedido um valor desconhecido e uma ideia começa a se formar em sua cabeça: "*Agora é pedida a quarta parte, pensarei no 4, que tem como quarta parte o 1!"* Novamente você pensa em uma tabela:

Número	Quarta Parte do Número	Juntando Tudo
4	1	4+1 = 5
8	2	8+2 = 10
16	**4**	**16+4 = 20**

"Então o número deve ser 16, porque 16 + 4 é 20!" **Tente calcular** da maneira como você achar melhor. Se discorda desse pensamento e decide colocar 18 pedras, vá para o parágrafo 24, se concorda com esse pensamento e decide colocar 16 pedras, vá para o parágrafo 19.

19º Depois de colocadas as pedras, o balde desce sem romper a corda e uma nova porta se abre à sua frente. No seu caminho aparece um escorpião. Para enfrentar o escorpião, vá para o parágrafo 11, para contornar o caminho e tentar seguir em frente sem enfrentá-lo, vá para o parágrafo 2.

2º Jogue um dado de 6 faces. Se tirar de 1 a 3 vá para o parágrafo 16, se tirar de 4 a 6 vá para o parágrafo 27.

27º Depois de tentar contornar, o inseto percebe sua presença. Vá para o parágrafo 11.

11º Você muda de ideia e sai correndo. Vá para o parágrafo 5.

5º Continuando pelo caminho seus olhos começam a se acostumar com a escuridão. Nesse momento você tropeça em algo que não entende o que é. Jogue um dado de 6 faces. Se tirar de 1 a 3 vá para o parágrafo 33, se tirar de 4 a 6 vá para o parágrafo 30.

33º Você machuca um pouco o pé, mas continua. Vá para o parágrafo 25.

25º Continuando por esse verdadeiro labirinto, você se depara com mais um obstáculo. Uma enorme estátua com a forma de um soldado bloqueia o caminho. Inscrito no escudo da estátua é possível ler: "*Para passar por esse caminho é necessário encontrar a passagem que está localizada atrás de uma das pedras. Para descobrir a pedra correta, deve-se saber qual o número que acrescentada sua décima parte e adicionadas 3 unidades é 58. A resposta é a pedra correta na terceira fileira dessa parede.*" Que complicado! Novamente você pensa em uma tabela:

Número	Décima Parte do Número	Juntando Tudo
10	**1**	**11**
20	2	22
40	**4**	**44**

Tente descobrir o número da maneira como você achar melhor. Se você procura a 50º pedra, vá para o parágrafo 29, se procura a 55º pedra, vá para o parágrafo 8, se procura pela 40º pedra, vá para o parágrafo 12.

8º Você toca a 55ª pedra e ela se solta caindo ao chão. No mesmo instante um pó estranho começa a se desprender da parede. O pó toca de leve o seu braço e nesse instante você sente uma coceira. Felizmente você escapa no último instante e pensa, devo pensar no múltiplo de 10, adicionar sua décima parte e somar 3, melhor não errar mais! De volta ao enigma: "*Para passar por este caminho é necessário encontrar a passagem que está localizada em uma das pedras. Para descobrir a pedra correta, deve-se saber qual o número que acrescentada sua décima parte e adicionadas 3 unidades é 58. A resposta é a pedra correta na terceira fileira dessa parede.*" Se você procura a 50º pedra, vá para o parágrafo 29, se procura pela 40º pedra, vá para o parágrafo 12.

29º Tocando a pedra correta, um novo caminho se abre à sua frente. Para seguir adiante uma escolha é necessária. Um número subtraída sua terça parte adicionada 1 unidade é 7. Esse é o número de tijolos vermelhos presentes no caminho correto à frente. Você vê 3 caminhos à sua frente, todos com tijolos vermelhos na entrada. **Calcule qual é o número** da maneira como você achar melhor. Para seguir pelo caminho com 5 tijolos vermelhos vá para o parágrafo 22, para seguir o caminho com 9 tijolos vermelhos vá para o parágrafo 14 e para seguir o caminho com 10 tijolos vermelhos vá para o parágrafo 17.

14º Seguindo pelo caminho escolhido que faz uma curva à esquerda e continua em linha reta, aparecem duas escadas, uma para cima e outra para baixo. Se você decidir subir as escadas; vá para o parágrafo 20, se decidir descer as escadas; vá para o parágrafo 21.

20º Ao subir um longo lance de escadas aparece uma gigantesca porta. Gravado na porta existem os dizeres: "*Aqueles que conhecem qual a quantidade que somada sua terça parte e depois adicionada sua quarta parte totaliza 19 saberá qual trinco puxar!*". Prestando atenção é possível visualizar 23 trincos nessa porta, da esquerda para a direita. **Descubra o número** da maneira como você achar melhor. Para puxar qualquer dos seis primeiros trincos, vá para o parágrafo 3, para puxar os trincos que vão do 7º até o 12º vá para o parágrafo 23, para puxar os trincos que vão do 13º até o 18º vá para o parágrafo 9, para puxar os trincos que vão do 19º até o 23º vá para o parágrafo 26.

23º No instante em que você ia puxar o trinco escolhido um novo calafrio percorre seu corpo e você decide pensar mais um instante. Para puxar o 7º trinco vá para o parágrafo 9, para puxar o 8º trinco vá para o parágrafo 26, para puxar o 9º trinco vá para o parágrafo 3, para puxar o 10º trinco vá para o parágrafo 31, para puxar o 11º trinco vá para o parágrafo 4 e para puxar o 12º trinco vá para o parágrafo 13.

13º Puxando o trinco, a porta se abre e você consegue vislumbrar uma reunião secreta. Homens encapuzados escutam enquanto um deles fala com uma voz pausada sobre como farão para invadir um lugar que parece ser muito importante. Olhando esses homens suspeitos é necessário tomar uma decisão.

Se você decide ir falar com eles, vá para o parágrafo 10, se decide fugir imediatamente vá para o parágrafo 34.

10º Mal você tenta saudar aqueles estranhos que estão reunidos, vários homens formam um cerco à sua volta, rapidamente você é feito prisioneiro. A aventura acabou.

34º Fugindo rapidamente, logo você se vê refazendo seus passos. Mais rápido do que entrou você saiu daquele labirinto e voltou à cidade. Conversando com seu pai sobre os acontecimentos daquele dia vocês resolvem imediatamente falar com os guardas da cidade, que comunicam tudo aos seus superiores. No dia seguinte um grande número de guardas invade a caverna e passa por todas as armadilhas, o bando de homens encapuzados é preso.

Qual não é sua surpresa quando começa uma fofoca na cidade de que um grande bando de bandidos havia sido derrotado!

Será que havia relação entre os encapuzados bandidos? Será que os guardas foram capazes de prender esses bandidos perigosos apenas por causa da sua curiosidade e espírito aventureiro? Essas respostas jamais serão dadas a um estudante de escriba...

A única certeza que resta após tudo isso é a de que seu pai estava certo, ser escriba é realmente mais seguro que ser soldado.

3.5.4 As Escolhas feitas pelo Aluno 5 na Segunda Partida:

O estudante recomeçou o jogo no parágrafo 33 e daí foi ao parágrafo 25. Nesse parágrafo ele pareceu perceber que deveriam ser somadas a primeira e a terceira linhas da tabela. Apesar disso, não descobriu que devia ser encontrado um número que adicionada sua décima parte e pensou que o 55 era a resposta correta.

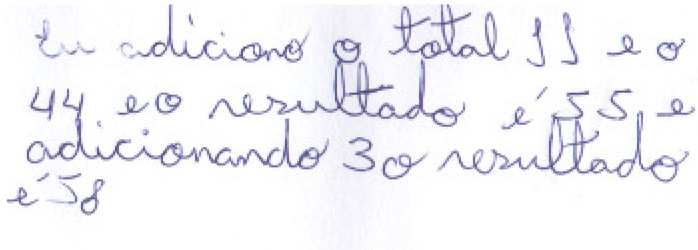

eu adiciono o total 11 e o 44 e o resultado é 55 e adicionando 3 o resultado é 58

Ilustração 38 Resposta 4 do Jogador 5

"... eu adiciono o total 11 e o 44 e o resultado é 55 e adicionando 3 o resultado é 58..."

No parágrafo 8 o estudante encontrou a resposta correta associando a resposta obtida anteriormente (55) com a décima parte do número pedido.

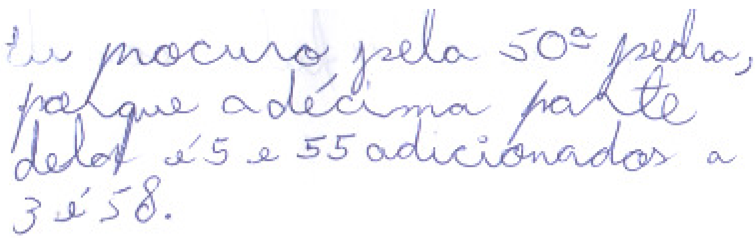

Eu procuro pela 50ª pedra, porque a décima parte dela é 5 e 55 adicionados a 3 é 58.

Ilustração 39 Resposta 5 do Jogador 5

"... Eu procuro pela 50ª pedra, porque a décima parte dela é 5 e 55 adicionados a 3 é 58..."

No problema do parágrafo 29, o estudante respondeu corretamente procurando a terça parte do número pedido sem esquecer de adicionar-lhe uma unidade.

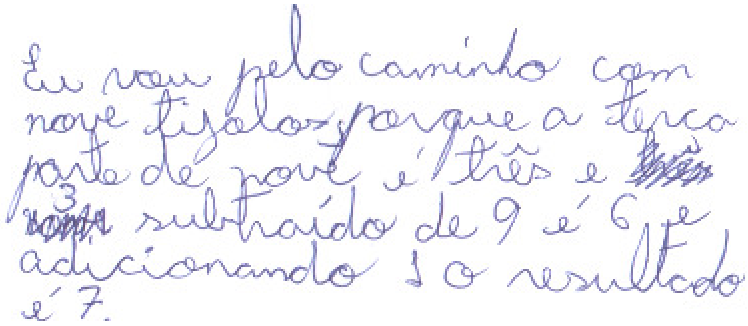

Eu vou pelo caminho com nove tijolos, porque a terça parte de nove é três e 3 subtraído de 9 é 6 e adicionando 1 o resultado é 7.

Ilustração 40 Resposta 6 do Jogador 5

“... Eu vou pelo caminho com nove tijolos porque a terça parte de nove é três e 3 subtraído de 9 é 6 e adicionando 1 o resultado é 7...”

No parágrafo 14 o aluno decidiu subir as escadas.

Ilustração 41 Resposta 7 do Jogador 5

“... Eu decido subir as escadas...”

No parágrafo 20 o aluno respondeu corretamente o problema, encontrando a terça e a quarta parte de 12. O que não ficou claro foi a maneira como ele chegou a essa resposta. Possivelmente ele tentou encontrar terças e quartas partes de todos os números presentes no problema até encontrar um número em que somadas a terça parte e a quarta parte totalizassem 19.

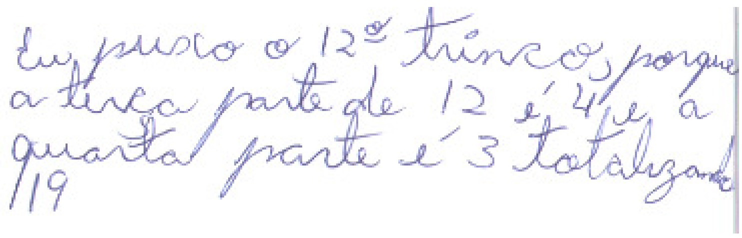


Ilustração 42 Resposta 8 do Jogador 5

“... Eu puxo o 12º trinco, porque a terça parte de 12 é 4 e a quarta parte é 3 totalizando 19...”

A partir dessa resposta, o estudante venceu o jogo. Nessa partida, o aluno 5 relacionou corretamente as partes pedidas dos números e respondeu corretamente os problemas. Dessa forma, é possível dizer que ele formulou uma estratégia de resolução dos exercícios que possibilitou que ele vencesse a partida.

A estratégia desse aluno pode ter sido por tentativa e erro, relacionando as partes pedidas de todas as respostas dos problemas, ou ele pode ter formulado uma outra estratégia mentalmente.

Considerando as respostas dadas pelos 5 alunos durante as partidas, é notório que todos tentaram formular estratégias para resolver os problemas. Quando não conseguiam formular qualquer tipo de estratégia esses alunos desistiam do jogo. Apesar disso, alguns formularam suas estratégias e punham-nas à prova.

O aluno 1 não conseguiu formular estratégias de resolução dos problemas, provavelmente as tabelas presentes no jogo não deram conta de introduzir ao aluno questões como procurar terças, quartas, quintas partes e assim por diante. Ele se sentiu perdido quando os problemas não traziam respostas explicitas e desistiu logo que teve de calcular por conta própria qual era o valor pedido. Apesar disso, ele parece ter tentado explorar as tabelas presentes no jogo, isso denota que talvez as tabelas não tenham dado conta de ajudar o aluno a criar uma estratégia de resolução dos problemas propostos, no caso do aluno 1.

Também foi possível constatar que as tabelas presentes no jogo foram usadas por todos os estudantes. Isso vai ao encontro de nossa primeira constatação no que diz respeito à aplicação piloto. Nela não existiam tabelas e os educandos pareceram ter muita dificuldade.

Apesar de as tabelas terem sido fornecidas, alguns estudantes não conseguiram encontrar regularidades ou relacionar as tabelas aos problemas de maneira correta. Isso pode denotar que a linguagem utilizada nos problemas ainda pode ser um obstáculo para que esses alunos compreendam os problemas de maneira satisfatória.

O aluno 4 desistiu na primeira partida justamente por não estabelecer nenhuma relação entre as tabelas e procedimentos para resolver os problemas. Ele concordou com as respostas dadas nos primeiros problemas, mas não conseguiu estabelecer relações entre os problemas resolvidos no inicio e os problemas propostos durante a continuação do jogo.

O aluno 2 pareceu utilizar critérios para responder os problemas que foram difíceis de identificar. Ele utilizou um critério de pensar que as contas sempre tratam de “adições”, mas não disse em suas respostas que adições foram utilizadas para chegar as respostas.

Mesmo considerando que a maioria dos alunos não conseguiu chegar ao fim do jogo, todos se propuseram a tentar resolver os problemas. Apenas 1 aluno desistiu na primeira tentativa, enquanto os outros tentaram responder os problemas mais de uma vez. Isso pode significar que o jogo foi interessante para a maioria dos educandos.

O aluno 3 é um exemplo, pois jogou 3 partidas. Ele descobriu que deveria encontrar números que fossem múltiplos da parte pedida (no caso desse aluno, descobriu que se é pedida a terça parte, deve encontrar um número múltiplo de 3), mas não descobriu com certeza o que fazer com os números encontrados. Talvez ele tenha tido dificuldades em compreender os enunciados, mas apesar disso, continuou tentando.

Outra consideração, relevante em nossa análise, foi de que alguns desses educandos mudaram de estratégias durante o jogo, denotando que eles aprenderam que suas respostas não estavam corretas e procuraram mudar de estratégias durante o jogo.

Essas mudanças podem ser indicativas de que nosso objetivo de propor uma introdução da noção de incógnita pode ter sido alcançado na medida em que os estudantes perceberam que tinham que calcular valores desconhecidos e que esses valores eram diferentes em cada problema.

A percepção, pelos estudantes, de que as respostas eram diferentes em cada problema pode ter sido possível pela escolha do uso do método de falsa posição na introdução e na confecção das tabelas. Esse método possibilita vários “chutes” e comparações numéricas para que se chegue ao resultado correto.

Um exemplo foi a atitude do aluno 5, que no primeiro problema considerou a resposta dada com errônea. Durante o jogo ele pôde perceber que sua concepção não estava certa e pôde calcular novamente a quinta parte do número pedido. Assim, ele descobriu uma estratégia de resolução dos problemas que foi útil nos próximos problemas e levou-o a vencer o jogo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como foi observado no relato da aplicação, os educandos que participaram das sessões de jogo formularam algum tipo de estratégia para resolver os problemas propostos. Mesmo que essas estratégias tenham levado a respostas erradas, é possível constatar que eles se envolveram com a atividade e que puderam atribuir significado aos problemas com valores desconhecidos.

Há que se considerar que, apesar do fato de que os conhecimentos sobre incógnitas ainda não tinham sido introduzidos para esses alunos, eles resolveram os problemas presentes no jogo com métodos indiretos. Assim, é possível que esse seja um método significativo para a introdução dos conhecimentos sobre incógnitas.

Infelizmente, não tivemos tempo para testar esse jogo com grupos de jogadores, para analisar como se dariam as interações entre os estudantes durante uma partida. Esse pode ser um encaminhamento para futuras pesquisas, pois, acreditamos no potencial da experiência.

Assim, é possível que o uso do RPG seja uma estratégia profícua. Porém, foram constatados alguns problemas nessa pesquisa.

O primeiro problema foi com relação à linguagem, que deveria ter sido mais acessível aos estudantes, pois representou um entrave, na medida em que nenhum estudante tentou reproduzir as tabelas presentes no começo do jogo ou seguir o exemplo presente na introdução do jogo.

O segundo problema foi em relação à mecânica do jogo. Alguns alunos tiveram dificuldades em seguir pelos parágrafos e até se confundiram na hora de ler o enredo. Eles queriam seguir do primeiro parágrafo para o segundo, do segundo para o terceiro e assim por diante. Apesar de ter sido explicado que a aventura não era linear, ainda assim, houve essa dificuldade.

Cabe observar que o jogo foi elaborado buscando evitar que os estudantes seguissem sem responder os problemas. Se os parágrafos fossem organizados linearmente, os jogadores podiam simplesmente seguir de parágrafo em parágrafo, sem responder os problemas, como se estivessem lendo uma narrativa histórica

O terceiro problema foi que nem todos os jogadores se sentiram estimulados a jogar. O aluno 4 jogou apenas uma partida. Esse é um sintoma de que não são todos os alunos que se sentem motivados com o jogo e essa pode ser uma das limitações dos RPG com fins pedagógicos.

Além disso, infelizmente, não se conseguiu, após o jogo, introduzir a noção de incógnita. Talvez fosse necessária uma institucionalização desse conhecimento no final da aplicação do jogo, o que não foi possível. Dessa forma, são necessários mais estudos nesse sentido para que fiquem mais claras as potencialidades e limitações do uso do RPG com fins pedagógicos.

Todavia, vale salientar que alguns alunos sentem-se estimulados quando convidados a jogar RPG com objetivos pedagógicos. Esses estudantes podem ficar envolvidos com os jogos por várias horas, o que é muito difícil acontecer em aulas tradicionais.

Outro fator relevante, que merece nossa atenção, foi de que esse jogo possibilitou que os estudantes tentassem diferentes tipos de resolução durante suas partidas. Com efeito, nenhuma das respostas dos cinco estudantes aos problemas propostos foi idêntica. Esse tipo de atividade parece estimular a criação de estratégias de resolução de problemas, pelos alunos, de uma maneira mais autônoma. Esse tipo de atitude pode ser uma “porta de entrada” para a criação de uma postura mais independente dos alunos, não só quanto à resolução de problemas, mas nas próprias aulas de matemática.

Em suma, considera-se que, apesar das dificuldades já mencionadas, um RPG com fins pedagógicos pode ser uma alternativa com potencial nas aulas de matemática. Apesar de a linguagem representar um entrave, alguns jogadores ficaram por quase uma hora lendo, relendo e tentando formular estratégias para resolver um único problema, o que é um indício de que o jogo prende a atenção dos alunos.

Apesar de um aluno ter desistido na primeira partida, os outros quatro que fizeram parte dessa pesquisa tentaram por duas ou mais partidas, o que pode significar que a maior parte dos estudantes encarou os erros de uma maneira positiva frente a um RPG com fins pedagógicos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Flavio. **Possibilidades de Uso do RPG.** Disponível em: http://www.historias.interativas.nom.br/educ/rpgtese.htm. Acesso em 27/10/2010

BOYER, Carl B. **História da Matemática**. Editora Edgard Blücher. Tradução de Elza F. Gomide, 1974.

BRESCIANI, Edda in FLANDRIN, Jean-Louis; MONTANARI, Massimo. **História da Alimentação**. Tradução de Luciano V. Machado e Guilherme J. F. Teixeira. São Paulo. Estação Liberdade. 1998.

CASSIANO, Milton. **O Jogo do NIM: Uma Alternativa para Reforçar o Algoritmo da Divisão no Sexto Ano do Ensino Fundamental.** Mestrado em Educação Matemática. PUC. São Paulo. 2009.

CHACE, Arnold Buffum. **The Rhind Mathematical Papyrus**. Free Translation and Commentary with Selected Photographs Transcriptions, Transliterations and Literal Translations. The National Council of Teachers of Mathematics. 1906 Association Drive, Reston, Virginia 22091. Reprint of the 1927-1929 ed. Published Oberlin, Ohio.

DIAS, Marisa; SAITO, Fumikazu. **A Resolução de Situações-Problema a partir da Construção e Uso de Instrumentos de Medida Segundo o Tratado *Del Modo de Misurare* (1564) de Cosimo Bartoli.** PBL 2010. Congresso Internacional. Brasil. São Paulo. Disponível em: http://heema.org/wp-content/uploads/2011/03/TC0518-1.pdf. Acesso em 03/08/2011.

EVES, Howard. **Introdução à História da Matemática**. Editora Unicamp. Tradução de Hygino H. Domingues, 3° reimpressão, 2008.

FAIRCHILD, Thomas Massao. **Leitura de Impressos de RPG no Brasil: O Satânico e o Secular**. Tese de Doutorado. USP, Faculdade de Educação. 2007.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela; MIGUEL, Antonio. **Contribuição para um Repensar... A Educação Algébrica Elementar**. Revista Pró-Posições, Vol. 04, n° 1, março de 1993.

JACKSON, Steve. **GURPS: Generic Universal Role Playing System: Módulo Básico**. Tradução de Douglas Quinta Reis. Revisão Cynthia Monegaglia Fink. São Paulo, Editora Devir, 1994.

KIMURA, Cecília Fukiko Kamei. **O jogo como Ferramenta no Trabalho com Números Negativos: Um Estudo Sob a Perspectiva da Epistemologia Genética de Jean Piaget.** Tese de Doutorado. PUC. São Paulo. 2005.

LAGARTO, Maria João; disponível em: www.malhatlantica.pt/mathis/Egipto/Rhind/Rhind.htm, acessado em 20/02/2010.

LEVINO, Rodrigo. **Voltar ao Começo: Uma Boa Idéia para o Cinema de Super Heróis.** Revista Veja. Disponível em: http://veja.abril.com.br/noticia/celebridades/voltar-ao-comeco-uma-boa-ideia-para-o-cinema-de-super-herois. Acesso em 26/07/2011.

MARTINS, Luís Antônio. **A Porta do Encantamento: Os Jogos de Representação (RPGs) na Perspectiva da Socialização e da Educação**. Dissertação de Mestrado. Unicamp. 2000.

MIATELLO, Luca. **The difference 5** $\frac{1}{2}$ **in a problem of rations from the Rhind mathematical papyrus.** ScienceDirect. Historia Mathematica. Disponível em www.sciencedirect.com acessado em 20/06/2009.

NETTO, Ismael Sá. Disponível em http://www.fascinioegito.sh06.com/olho.htm, acesso em 26/02/2010.

PCN. Secretaria de Educação. Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (5ª a 8ª série)**: matemática. Brasília: MEC 1998.

PONTE, João Pedro da. **Números e álgebra no currículo escolar.** Grupo de Investigação DIF-Didáctica e Formação. Centro de Investigação em Educação. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Disponível em: http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/DA/DA-TEXTOS/Ponte(Caminha).rtf acessado em 17/06/2009.

ROBINS, Gay; SHUTE, Charles. **The Rhind Mathematical Papyrus: an ancient Egyptian text.** Dover Publications, Inc., New York. Reprint. Originally published: London: British Museum Publications, c.1987.

ROSA, Maurício; MALTEMPI, Marcus Vinícius. **A Tecnologia Lúdico-Educativa como "Atriz" na Construção do conhecimento Matemático.** In Educação Matemática, Tecnologia e Formação de Professores: algumas reflexões. Organizadores: William Beline e Nielce Meneguelo Lobo da Costa. Campo Mourão: Editora da FECILCAM. 2010. p. 185-214.

RPG NEWS. **Os altos e baixos de 2009**. Disponível em: http://newsrpg.wordpress.com/artigos/os-altos-e-baixos-de-2009/.

SÁ, Ilydio Pereira de. **A Regra da Falsa Posição.** In Pesquisas e Práticas em Educação Matemática. Volume 2. Número 1. p. 41-50. Janeiro/Junho 2008. Vassouras – RJ.

SANTANA, Ana Lucia. **Cultura de Massa.** Info Escola. Disponível em: http://www.infoescola.com/sociedade/cultura-de-massa/. Acesso em 26/07/2011.

SCHMIT, Wagner Luiz. **RPG e Educação: Alguns Apontamentos Teóricos.** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Londrina. 2008.

SCHMIT, Wagner Luiz; MARTINS, João Batista; FERREIRA, Thales. **Role-Playing Games and Education in Brazil: How We do It.** Disponível em: httpknutepunkt.laiv.org2009bookRolePlayingGamesAndEducationInBrazilkp09_RolePlayingGamesAndEducationInBrazil.pdf.pdf. Acesso em 10/09/2010.

SILVA, Graziele Cristine Moraes da. **O Ensino e Aprendizagem de Expressões Numéricas para 5ª Série do Ensino Fundamental com a Utilização do Jogo Contig 60®.** Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. PUC. São Paulo. 2009.

SOARES, Pércio José. **O Jogo como Recurso Didático na Apropriação dos Números Inteiros: Uma Experiência de Sucesso.** Dissertação do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática. PUC. São Paulo. 2008.

TRIGUEIROS, M.; REYES, A.; URSINI, F.; QUINTERO, R. **Diseño de un Cuestionario de Diagnóstico Acerca Del Manejo Del Concepto de Variable en El Álgebra**. In: Investigación y Experiencias Didácticas. Enseñanza de las Ciencias. 1996. México. p. 351-363.

TYLDESLEY, Joyce. **Pirâmides. A verdadeira história por trás dos mais antigos monumentos do Egito.** Tradução: Cid Knipel. Revisão Técnica: Antonio Brancaglion Jr. São Paulo. Editora Globo. 2005.

USISKIN, Zalman. **Concepções sobre a Álgebra da Escola Média e Utilização das Variáveis**. In Coxford, Arthur F.; Shulte, Alberto P. (Org). As idéias da álgebra. São Paulo, Editora Atual, 1995.

APÊNDICE

1. Uma Aventura no Antigo Egito

Mais uma vez você se viu perdido em pensamentos durante a aula. Enquanto o professor dizia coisas sobre cálculos complicados, seus pensamentos se perdiam em coisas como guerras, exércitos e glória. Mais uma vez era possível escutar seu pai dizendo sobre os perigos de entrar para o exército e como a vida de escriba era compensadora e cômoda. De volta à realidade, ainda foi possível ouvir o final da explicação:

"*Uma quantidade somada a sua quarta parte é 15. Qual é essa quantidade?*

O professor escreve uma tabela em um papiro, que é vista por todos:

Número	Quarta Parte do Número	Juntando Tudo
4	1	4+1 = 5
8	2	8+2 = 10

- *Para responder devemos pensar que se a quarta parte de nossa quantidade fosse 1, a quantidade seria 4 e as duas somadas totalizariam 5. Como o dobro de 4 é 8, a quarta parte de 8 é o dobro da quarta parte de 4, ou seja, 2.*

Agora somamos 8+4, que é 12 e somamos as quartas partes desses números, 2+1 que é 3. Somando as duas respostas, o resultado é 15, então a quantidade tem de ser 12."[1]

De um canto da sala um aprendiz de escriba pergunta:

– *Mas como saberei que número escolher?*

Rapidamente o professor responde:

– *Fácil, é só escolher um número divisível por 4, já que foi pedida a quarta parte e depois é só tentar até encontrar.*

Outros dois alunos respondem quase ao mesmo tempo:

– *Então, se for pedido um número somado sua oitava parte, é só procurar números que podem ser divididos por oito!*

– *Claro – responde o professor.*

Que complicado! Apesar disso a aula passa e é hora de ir embora. A cidade ensolarada é linda e tudo em volta está agitado, mercadores, escribas, soldados, camponeses, tudo em volta parece em polvorosa, pois ainda não é tarde e muito precisa ser feito.

A cidade de Gisé é uma das grandes cidades abençoadas pelo faraó nesse ano de 1500 a.C., mas algo chama a sua atenção. As vestes lembram um ladrão, mas existe algo diferente, estranho, misterioso... Um súbito impulso de seguir esse estranho homem toma conta de seu corpo, que anda quase por conta própria até a saída da cidade e por um caminho no deserto.

De repente o homem simplesmente desaparece. Olhando com cuidado ao redor é possível perceber uma espécie de caverna escondida e uma porta com um trinco e ao lado os dizeres: "*Que sejam bem vindos aqueles que honram os deuses, mas para entrar é preciso girar o trinco um total de vezes que adicionadas a sua quinta parte perfazem 30 giros*"

[1] Problema adaptado do problema 26 do papiro de Rhind.

1º Você lembra a aula desse mesmo dia e pensa: "*Isso é fácil! Como é pedida a quinta parte, preciso pensar em um número que pode ser dividido por 5!*" Nesse momento você pensa: *"Como é pedida a quinta parte pensarei no 5. A quinta parte de 5 é 1."* É possível imaginar o seguinte:

Número	Quinta Parte do Número	Juntando Tudo
5	**1**	**5+1 = 6**
10	2	10+2 = 12
20	**4**	**20+4 = 24**

"Então devo somar a primeira e a terceira linhas, porque 20 + 5 = 25 e 1 + 4 = 5. Desse jeito, o número é 25 e a quinta parte é 5, junto os dois números para chegar no 30!" **Faça o cálculo** para descobrir se a conta feita acima está certa. Se você discorda dessa conta e gira o trinco 20 vezes, vá para o parágrafo 7, se você concorda com essa conta e gira o trinco 25 vezes vá para o parágrafo 15.

2º Jogue um dado de 6 faces. Se tirar de 1 a 3 vá para o parágrafo 16, se tirar de 4 a 6 vá para o parágrafo 27.

3º Ao puxar um dos seis primeiros trincos da porta, um estrondo pode ser ouvido por todo o lugar e, logo, várias vozes são ouvidas. Rapidamente você é feito prisioneiro. A Aventura acabou.

4º Puxando o trinco, se abre um novo corredor que continua por muito tempo. Continuando, você chega a um labirinto e se perde. A aventura acabou.

5º Continuando pelo caminho seus olhos começam a se acostumar com a escuridão. Nesse momento você tropeça em algo que não entende o que é. Jogue um dado de 6 faces. Se tirar de 1 a 3 vá para o parágrafo 33, se tirar de 4 a 6 vá para o parágrafo 30.

6º Depois de girar o trinco nada acontece novamente e você pensa: -*Errei novamente!* Mas agora devo estar quase lá. **Faça o cálculo** da maneira como você achar melhor. Se você gira o trinco 25 vezes vá para o parágrafo 15, se você gira o trinco 35 vezes vá para o parágrafo 18.

7º Após girar 20 vezes não acontece nada. Passado um tempo você percebe que provavelmente errou e pensa: - *Caramba, não pensei da maneira correta! Devo pensar em outro número divisível por 5!* **Tente descobrir o número** da maneira como você achar melhor. Se você gira o trinco 25 vezes, vá para o parágrafo 15, se você gira o trinco 30 vezes, vá para o parágrafo 6.

8º Você toca a 55ª pedra e ela se solta caindo ao chão. No mesmo instante um pó estranho começa a se desprender da parede. O pó toca de leve seu braço e nesse instante você sente uma coceira. Felizmente você escapa no último instante e pensa, devo pensar no múltiplo de 10, adicionar sua décima parte e somar 3, melhor não errar mais! De volta ao enigma: "*Para passar por este caminho é necessário encontrar a passagem que está localizada em uma das pedras. Para descobrir a pedra correta, deve-se saber qual o número que acrescentada sua décima parte e adicionadas 3 unidades é 58. A resposta é a pedra correta na terceira fileira dessa parede.*" Se você procura a 50º pedra, vá para o parágrafo 29; se procura pela 40º pedra, vá para o parágrafo 12.

9º Você fica com medo e foge, sem saber o que existe atrás da porta. A aventura acabou.

10º Mal você tenta saudar aqueles estranhos que estão reunidos e logo vários homens formam um cerco à sua volta, rapidamente você é feito prisioneiro. A aventura acabou.

11º Você muda de ideia e sai correndo. Vá para o parágrafo 5.

12º Tocando a 40 ª pedra com a mão um caminho se abre à sua frente e, seguindo por ele, você caminha até chegar a uma luz. Qual é a sua surpresa quando descobre que voltou à cidade. A aventura acabou.

13º Puxando o trinco, a porta se abre e você consegue vislumbrar uma reunião secreta. Homens encapuzados escutam enquanto um deles fala com uma voz pausada sobre como farão para invadir um lugar que parece ser muito importante. Olhando esses homens suspeitos é necessário tomar uma decisão. Se você decide ir falar com eles, vá para o parágrafo 10, se decide fugir imediatamente vá para o parágrafo 34.

14º Seguindo pelo caminho escolhido que faz uma curva à esquerda e continua em linha reta, aparecem duas escadas, uma para cima e outra para baixo. Se você decidir subir as escadas; vá para o parágrafo 20, se decidir descer as escadas; vá para o parágrafo 21.

15º Depois de girar o trinco a porta se abre. Um calafrio percorre seu corpo, mas você continua até onde o caminho parece bloqueado. Você encontra um balde suspenso e nele gravado os dizeres: "*Quem colocar uma quantidade que somada sua quarta parte de pedras perfazem 20, passará.*".

Nesse momento, novamente é pedido um valor desconhecido e uma ideia começa a se formar em sua cabeça: "*Agora é pedida a quarta parte, pensarei no 4, que tem como quarta parta o 1!"* Novamente você pensa em uma tabela:

Número	Quarta Parte do Número	Juntando Tudo
4	1	4+1 = 5
8	2	8+2 = 10
16	**4**	**16+4 = 20**

"Então o número deve ser 16, porque 16 + 4 é 20!" **Tente calcular** da maneira como você achar melhor. Se discorda desse pensamento e decide colocar 18 pedras, vá para o parágrafo 24; se concorda com esse pensamento e decide colocar 16 pedras, vá para o parágrafo 19.

16º Você contorna o inseto cuidadosamente sem ser percebido. Vá para o parágrafo 5.

17º Escorregando e segurando nas paredes, você fica perdido, sem nunca se encontrar. A aventura acaba aqui.

18º Depois de girar o trinco nada acontece novamente. Você desiste e volta para casa. A aventura acabou.

19º Depois de colocadas as pedras, o balde desce sem romper a corda e uma nova porta se abre à sua frente. No seu caminho aparece um escorpião. Para enfrentar o escorpião, vá para o parágrafo 11, para contornar o caminho e tentar seguir em frente sem enfrentá-lo, vá para o parágrafo 2.

20º Ao subir um longo lance de escadas aparece uma gigantesca porta. Gravado na porta existem os dizeres: "*Aqueles que conhecem qual a quantidade que, somada sua terça parte e depois adicionada sua quarta parte totaliza 19, saberá qual trinco puxar!*". Prestando atenção é possível visualizar 23 trincos nessa porta, da esquerda para a direita. **Descubra o número** da maneira como você achar melhor. Para puxar qualquer dos seis primeiros trincos, vá para o parágrafo 3; para puxar os trincos que vão do 7º até o 12º, vá para o parágrafo 23; para puxar os trincos que vão do 13º ao18º, vá para o parágrafo 9; para puxar os trincos que vão do 19º ao 23º, vá para o parágrafo 26.

21º Descendo um grande lance de escadas você chega a um grande salão mal iluminado. Conforme caminha pelo salão a impressão é de que fica cada vez mais difícil caminhar. Parece que a cada passo é preciso mais força. Em certo momento, um pensamento percorre seu cérebro com a velocidade de um raio: "*Areia movediça!!!*" Mas, quando esse pensamento torna tudo claro a areia já tornou impossível a movimentação. Jogue um dado de seis faces, se tirar de 1 a 3, vá para o parágrafo 32; se tirar de 4 a 6 vá, para o parágrafo 28.

22º Você segue pelo caminho escolhido que faz uma curva à direita, ela parece suave, mas demora para terminar. Andando por muito tempo é possível ver a mesma placa de outrora. Nesse momento um pensamento se torna inevitável: "*Errei !!!*" É necessário escolher outro caminho. Para seguir o caminho com 9 tijolos vermelhos, vá para o parágrafo 14 e para seguir o caminho com 10 tijolos vermelhos, vá para o parágrafo 17.

23º No instante em que você ia puxar o trinco escolhido, um novo calafrio percorre seu corpo e você decide pensar mais um instante. Para puxar o 7º trinco, vá para o parágrafo 9; para puxar o 8º trinco, vá para o parágrafo 26; para puxar o 9º trinco, vá para o parágrafo 3; para puxar o 10º trinco, vá para o parágrafo 31; para puxar o 11º trinco, vá para o parágrafo 4; para puxar o 12º trinco, vá para o parágrafo 13.

24º São colocadas 18 pedras e o balde arrebenta a corda pela qual estava suspenso. Um buraco se abre e você escorrega para fora da caverna. Você falhou e a aventura acabou.

25º Continuando por esse verdadeiro labirinto, você se depara com mais um obstáculo. Uma enorme estátua com a forma de um soldado bloqueia o caminho. Inscrito no escudo da estátua é possível ler: "*Para passar por este caminho é necessário encontrar a passagem que está localizada atrás de uma das pedras. Para descobrir a pedra correta, deve-se saber qual o número que acrescentada sua décima parte e adicionadas 3 unidades é 58. A resposta é a pedra correta na terceira fileira dessa parede.*" Que complicado! Novamente você pensa em uma tabela:

Número	Décima Parte do Número	Juntando Tudo
10	**1**	**11**
20	2	22
40	**4**	**44**

Tente descobrir o número da maneira como você achar melhor. Se você procura a 50º pedra, vá para o parágrafo 29; se procura a 55º pedra, vá para o parágrafo 8; se procura pela 40º pedra, vá para o parágrafo 12.

26º Puxando um dos últimos trincos da porta um barulho pode ser ouvido pelo lugar e logo várias vozes são ouvidas, você não espera para saber quem são e foge o mais rápido possível. A Aventura acabou.

27º Depois de tentar contornar, o inseto percebe sua presença. Vá para o parágrafo 11.

28º A areia te suga e você cai em um andar inferior. Seguindo por esse andar, é possível ver uma luz. Indo em direção a luz, você descobre que chegou à entrada da cidade. A aventura acabou.

29º Tocando a pedra correta, um novo caminho se abre à sua frente. Para seguir adiante uma escolha é necessária. Um número que subtraída sua terça parte adicionada 1 unidade é 7. Esse é o número de tijolos vermelhos presentes no caminho correto à frente. Você vê 3 caminhos à sua frente, todos com tijolos vermelhos na entrada. **Calcule qual é o número** da maneira como você achar melhor. Para seguir pelo caminho com 5 tijolos vermelhos, vá para o parágrafo

22; para seguir o caminho com 9 tijolos vermelhos, vá para o parágrafo 14; para seguir o caminho com 10 tijolos vermelhos, vá para o parágrafo 17.

30º Você cai e perde os sentidos. Quando acorda, percebe que está em sua casa. Tudo não passou de um sonho. A aventura acabou.

31º Puxando o trinco, um cheiro estranho pode ser sentido no ar. Aos poucos, uma sonolência toma conta do seu corpo. Você cai em um sono profundo. A aventura acabou.

32º Com uma força de vontade que parece ser sobrenatural, você consegue aos poucos se mover; depois de um período que lhe pareceu interminável é possível ver a escada por onde você chegou a essa sala; sobe o primeiro lance de escadas, mas o cansaço joga-o ao chão. Após um período dormindo, você decide continuar. Vá para o parágrafo 20.

33º Você machuca um pouco o pé, mas continua. Vá para o parágrafo 25.

34º Fugindo rapidamente, logo você se vê refazendo seus passos. Mais rápido do que entrou você saiu daquele labirinto e voltou à cidade. Conversando com seu pai sobre os acontecimentos daquele dia vocês resolvem imediatamente falar com os guardas da cidade, que comunicam tudo aos seus superiores. No dia seguinte, um grande número de guardas invade a caverna e passa por todas as armadilhas, o bando de homens encapuzados é preso.

Qual não é sua surpresa quando começa uma fofoca na cidade de que um grande bando de bandidos havia sido derrotado.

Será que havia relação entre os encapuzados e os bandidos? Será que os guardas foram capazes de prender esses bandidos perigosos apenas por causa da sua curiosidade e espírito aventureiro? Essas respostas jamais serão dadas a um estudante de escriba...

A única certeza que resta, após tudo isso, é a de que seu pai estava certo, ser escriba é realmente mais seguro do que ser soldado.

2. Histograma: A Organização do Jogo

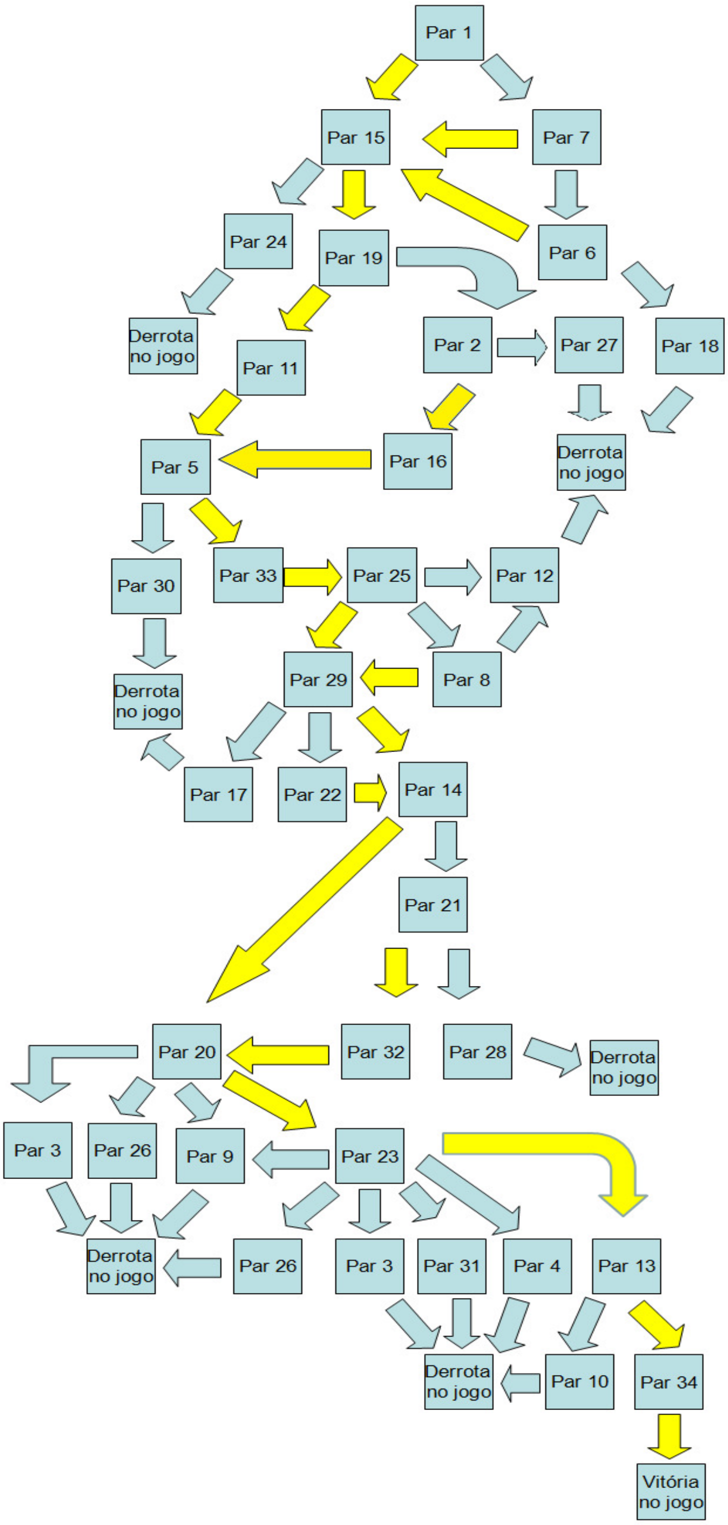


Ilustração 1: A Organização da Partida

3. Modelo de Autorização

Autorização:

CARTA AO DIRETOR

Prezado (a) diretor (a),

Como aluno do curso Mestrado Acadêmico em Educação Matemática da PUC-SP, estou pesquisando sobre as possíveis relações e potencialidades pedagógicas da articulação entre a História e Ensino da Matemática.

Para realizar essa pesquisa e concretizar o estudo, solicito a vossa colaboração para realização da pesquisa, esclarecendo que o processo de investigação consistirá em: participação de uma atividade elaborada a partir da História da Matemática.

Informo ainda que serão resguardados o nome e as informações confidenciais apresentadas pelos participantes.

Cordialmente;

São Paulo, _____ de ____________________ de 2011.

____

Rafael Rix Geronimo

E-mail: rgrix@hotmail.com.