

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL**

Anildo Gonçalves Pinto

**UMA PROPOSTA DE LIVRO PARADIDÁTICO COMO MOTIVAÇÃO PARA O
ENSINO DE MATEMÁTICA**

Seropédica
2013

ANILDO GONÇALVES PINTO

**UMA PROPOSTA DE LIVRO PARADIDÁTICO COMO MOTIVAÇÃO PARA O
ENSINO DE MATEMÁTICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientadora: Prof^a. D.Sc.. Eulina Coutinho Silva do Nascimento

Seropédica

2013

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA
EM REDE NACIONAL – PROFMAT

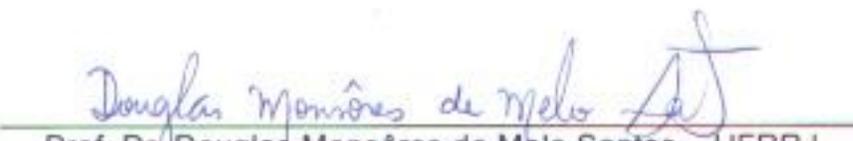
ANILDO GONÇALVES PINTO

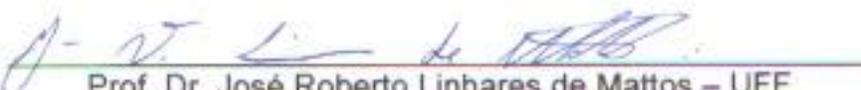
Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre**, no curso de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, área de Concentração em Matemática.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 13/04/2013


Prof.ª Dr.ª Eulina Coutinho Silva do Nascimento – UFRRJ
(Orientadora)


Prof.ª Dr.ª Aline Maurício Barbosa – UFRRJ


Prof. Dr. Douglas Monsôres de Melo Santos – UFRRJ


Prof. Dr. José Roberto Linhares de Mattos – UFF


Prof. Dr. Francisco Bruno Souza Oliveira – UESC

AGRADECIMENTOS

A minha esposa Andréia por tudo que ela representa em minha vida, sem ela a realização desse não seria possível

A meus filhos pela compreensão com minha falta de tempo durante a realização deste, crianças maravilhosas.

A meus pais pelo apoio em tudo o que fiz e faço até hoje.

A verdadeiras amigas que contribuíram em diversos momentos da realização deste, são elas Fátima M. S. Naame, Denise P. Moraes, Janete M. F. Guimaraes e Paula Soares.

A todos os membros da banca examinadora, em especial ao Professor Doutor Francisco Bruno S. Oliveira que se deslocou de Ilhéus – Ba para participar.

Ao Professor Doutor José Roberto Linhares de Mattos pela sua constante disponibilidade em me aconselhar e por tudo que me ensinaste.

A minha orientadora Professora Doutora Eulina Coutinho Silva do Nascimento, essencial em toda minha formação acadêmica. E não posso esquecer de seu marido Flávio Silva do Nascimento pelo sorriso sincero e amplo ao me receber em sua casa durante a realização deste.

Ao professor de português e amigo André Luis S. Pinto pelas dicas e correções em nosso texto paradidático.

A CAPES pelo apoio financeiro.

A SBM e ao IMPA, por possibilitarem com a criação do PROFMAT, a nós professores o acesso a um curso de qualidade em nível de mestrado.

A qualquer divindade que eventualmente possa ter interferido positivamente na realização deste.

RESUMO

Reconhecemos a importância dos livros paradidáticos como instrumentos colaboradores e incentivadores do ensino. Neste trabalho fizemos um levantamento histórico dos livros paradidáticos no Brasil, sua relevância e contribuição para o ensino de matemática e outras áreas do conhecimento. Como contribuição para o ensino de matemática, elaboramos um texto paradidático de matemática tendo como conteúdo principal, sequências numéricas. Apresentamos a análise da pesquisa realizada com discentes e docentes do ensino médio de uma escola estadual do município de Nilópolis.

Palavras chave: Livros paradidáticos, ensino de matemática, sequências

ABSTRACT

We recognize the importance of an educational material as encouragers and contributors instruments of teaching. In this work, we conducted a historical survey of an educational material in Brazil, their relevance and contribution to the mathematics teaching and other fields of knowledge.

As a contribution to the mathematics teaching, an educational mathematic text material was prepared whose main contents discuss about numerical sequences. In the next pages, will be presented an analysis of the research conducted with students and teachers from a public school located in Nilópolis city.

Keywords: Educational Material, mathematics teaching, sequences

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	8
1. Paradidáticos.....	10
1.1 - UM BREVE HISTÓRICO NO BRASIL.....	10
1.2 – SIGNIFICADO DE LIVRO PARADIDÁTICO.....	13
1.3 – POR QUE USAR UM LIVRO PARADIDÁTICO?.....	14
2. Escolha da Metodologia de Pesquisa utilizada neste Trabalho.....	17
2.1 <i>Processo de Aplicação - Quanto aos alunos.....</i>	<i>19</i>
2.2 <i>Processo de Aplicação - Quanto aos Professores.....</i>	<i>20</i>
3. NOSSO TEXTO PARADIDÁTICO.....	21
4. ANÁLISE DE RESULTADOS	49
4.1 Resultados obtidos com o questionário aplicado aos alunos.....	49
4.2 Resultados obtidos com o questionário aplicado aos professores .	62
4.2.1 Comentários feitos pelos professores de Matemática.....	67
4.2.2 Comentários feitos pelos professores de <i>outras áreas de atuação.....</i>	<i>68</i>
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72

INTRODUÇÃO

A partir da década de 80, os paradidáticos foram se tornando mais presentes nas escolas, sendo muito mais utilizados pelos professores de português, seguidos, possivelmente, por professores de história. Em outras disciplinas sua utilização é bem menos frequente.

Não conseguimos precisar a data que tivemos contato com o primeiro paradidático, lembramos que foi na terceira série do primário, hoje chamada de quarto ano. O livro foi “A abelhinha feliz”. Depois vieram “A brisa e a flor” e alguns outros, mas nunca um paradidático de outra disciplina que não fosse português ou história.

Quanto aos paradidáticos de matemática, o nosso primeiro contato foi já na graduação, com o famoso “O homem que calculava”. Ficamos muito impressionados com a forma envolvente que os conteúdos eram trabalhados, buscamos outros para lermos sem muito sucesso. Reconhecemos que na época nossos esforços não foram grandes, pois vivíamos atribulados com as disciplinas da graduação. Mais tarde um colega de trabalho nos emprestou “Tio Petros e a conjectura de Goldbach” que foi lido em tempo recorde, de tanto que prendeu a nossa atenção.

Ainda não é comum a utilização do paradidático de matemática. No contexto nacional, algumas escolas os utilizam principalmente na educação básica, ensino fundamental primeiro e segundo segmentos.

As editoras Ática, Moderna, Scipione, entre outras têm coleções inteiras voltadas para este público, mas não é muito fácil acharmos paradidáticos voltados para o ensino médio, focando conteúdos do ensino médio, -Como é o caso do nosso trabalho.

Um dos paradidáticos mais famosos de matemática é “O homem que calculava” do professor Malba Tahan (Souza, 2001). Aquele “tal de” Beremiz Samir, personagem principal do livro, fascinou e fascina ainda hoje todos que o lêem. Do mesmo autor, também encontramos Matemática Divertida e Curiosa (Souza, 2001). Nesses livros por exemplo, Souza traz curiosidades transformando

a exigência do raciocínio em algo lúdico, numa leitura prazerosa.

Nosso livro tenta seguir essa linha, a união da ciência com o lúdico, que torna tão prazerosa a leitura dos livros de Malba Tahan, primeira motivação para a nossa produção textual.

Parte da motivação também surgiu ao lermos “Tio Petros e a conjectura de Goldbach” (Doxiadis, 2001) que trás em sua contracapa, entre outras citações, a que segue:

Uma conjectura matemática insolúvel por dois séculos; um tio gênio que enlouqueceu tentando resolvê-la; uma relação ambígua com seu sobrinho aspirante a discípulo; e uma acurada observação do ser humano fazem de *tio petros* um romance engraçado, encantador e, para mim, irresistível. (Oliver Sacks, M.D.).

Sentimos que, de alguma forma, poderíamos contribuir para a redução da lacuna de livros paradidáticos para o ensino médio. E, talvez, proporcionar uma leitura de forma engraçada, encantadora e quem sabe até irresistível. Daí então, tentamos produzir um texto com assuntos abordados no ensino médio que incentivasse a leitura, a busca pelo conhecimento matemático e, principalmente, que tornasse o estudo de matemática mais prazeroso.

Sem a pretensão de nos igualarmos a Malba Tahan ou Apostolos Doxiadis, começamos o trabalho de escolha do tema, pesquisa e a escrever propriamente o paradidático. O objetivo deste trabalho é escrever um texto paradidático de matemática e avaliar se o mesmo cumpriu as expectativas apontadas acima, utilizando uma amostra de discentes e docentes do ensino médio.

Este trabalho está apresentado em quatro capítulos. No capítulo I, apresentamos um breve histórico sobre os livros paradidáticos no Brasil e sua importância no ensino.

A metodologia do trabalho foi descrita no capítulo II. O texto-paradidático produzido neste trabalho encontra-se no terceiro capítulo na íntegra, no mesmo formato que foi submetido ao público alvo desta pesquisa.

No capítulo IV, fizemos as análises dos dados coletados nos questionários, com gráficos que facilitam a visualização rápida, necessária para as nossas considerações finais.

1. PARADIDÁTICOS

1.1 - UM BREVE HISTÓRICO NO BRASIL

Nos dias de hoje é comum ouvirmos falar em livros paradidáticos, porém a primeira vez que este termo foi utilizado não está tão distante assim, foi na década de 1970 que eles passaram a serem assim chamados (Ramos, 1987; Munakata, 1997; Dalcin, 2002), devido à popularização do gênero. Não se sabe ao certo quem criou o termo, mas segundo Munakata, o termo surgiu dentro da Editora Ática.

Reza a lenda que o termo paradidático foi cunhado pelo saudoso professor Anderson Fernandes Dias, diretor-presidente da Editora Ática, no início da década de 70. Afinal, foi a Ática que criou a primeira coleção de alcance nacional destinada a apoiar, aprofundar, fazer digerir a disciplina muitas vezes aridamente exposta no livro didático (MUNAKATA, 1997, p.101-102).

Apesar do histórico da criação do termo ser duvidoso e interessante, acreditamos ser mais relevante para este trabalho não quem realmente criou o termo, e sim como escreve Lima :

Independente de quem tenha sido o real autor do termo paradidático, é notório que o termo se incorporou ao meio editorial e educacional até os dias de hoje. Para entender a razão da criação do termo paradidático, Borelli (1996) apresenta o sentido do termo paraliteratura, a partir da interpretação da formação da palavra com “o prefixo para denota tanto o significado de proximidade – ao lado de, ao longo de – quanto a conotação de acessório, subsidiário, e, também, o sentido de funcionamento desordenado ou anormal.” (BORELLI, 1996, p.111). Imaginamos que a opção de nomear esses livros de paradidático e não paraliteratura, ou outro termo qualquer tenha se dado pelo primeiro termo sugerir uma aproximação com os livros didáticos. (Lima, 2012, p.33-34)

É fato que já existiam livros com características paradidáticas de matemática com datas anteriores a esta, por exemplo: "O homem que calculava" de Malba Tahan (heterônimo do professor Júlio César de Mello e Souza) foi publicado pela primeira vez no ano de 1938 e é um dos mais famosos paradidáticos da área de matemática, senão o mais famoso. Ainda com data anterior a este temos "A Aritmética da Emília" (1935) de Monteiro Lobato, sendo

estas duas obras as pioneiras.

Apesar de estes dois livros terem sido lançados ainda na década de 1930, os paradidáticos de matemática passaram por um período de "entressafra", voltando a serem efetivamente produzidos na década de 1980. A partir daí temos uma boa produção, algumas editoras lançaram coleções abordando diversos assuntos. Porém, o que acabou motivando esta produção, infelizmente não foi só o ideal da boa educação, mas principalmente o lucro, como segue no breve histórico abaixo.

No ano de 1964, com o golpe militar, algumas iniciativas foram implementadas com o intuito de subsidiar e controlar o material didático produzido. Destacam-se, dentre estas, o acordo MEC/USAID, junção das siglas, *MEC (Ministério da Educação)* e *USAID (United States Agency for International Development)*. Este acordo visava introduzir em nosso país o modelo educacional dos USA. Fruto desse acordo foi a criação em 1966, da COLTED "*Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático*". Esta comissão era responsável por coordenar a produção de livros didáticos, incluindo, entre suas competências, a compra de materiais e todo o processo de distribuição. A consequência disso, foi a ampliação do mercado editorial brasileiro. Segundo Ramos, a custos de negociatas:

Infelizmente, o que notabilizou a COLTED não foram as suas realizações e sim as negociatas que se viu envolvida e que beneficiaram ilegalmente a todos quantos participaram diretamente ou indiretamente de suas atividades". (RAMOS, 1987, p.29)

Na década de 1970, com o "Milagre Brasileiro" ou "Anos de chumbo" como preferiam os opositores, o governo estimula a produção de livros didáticos, revistas e afins, ou seja, meios que propiciassem o acesso ao conhecimento, criando normas para ser o principal comprador, o que obrigou as editoras a obedecerem estas normas.

Em 1971, várias denúncias de irregularidades culminaram no fim da COLTED, dando início ao INL, *Instituto Nacional do Livro*, que tinha, a partir de então, o poder sobre a edição, controle e direção do livro didático no setor privado. Também em 1971 é criada a Lei 5692/71 *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)*, que incluía o uso de textos literários nos currículos escolares.

Para atender as recomendações do governo e da LDB, surgem os paradidáticos, ou melhor, surge o termo e amplia-se o gênero e a produção.

Para se ter uma ideia de como o governo foi responsável pelo crescimento do gênero, e de como as editoras foram “incentivadas” a produzir didáticos e paradidáticos, os números são claros neste breve comparativo.

“Os dados relativos à tiragem média por título indicam a disparidade entre as editoras de livros didáticos e paradidáticos e as que (quase) não participam dessa fatia do mercado: enquanto, em 1987, a média da Record, apesar de lançar best-sellers com tiragens de dezenas de milhares de exemplares, é de 9.948 por título, a da Editora do Brasil é de 35.133, a da Ática, 29.322, a da Saraiva, 25.680 e a da Lê, em 43º lugar em relação ao total de títulos, é de 19.110. Essa disparidade pode também ser constatada numa mesma editora: em 1987, a “Saraiva, [...] manteve uma média de tiragem de 5.200 exemplares para os livros jurídicos e 52 mil exemplares para os didáticos” (Munakata, 1997, p. 43).

A editora pioneira foi a Ática, lançando, na década de 1970, as séries *Bom Livro*, *Vaga-lume* e *Para Gostar de Ler*. A grande novidade que vinha nos livros eram, os hoje chamados de “Suplementos de Trabalho”, que constituíam de algumas perguntas acerca do texto, alvo de algumas críticas.

“Os problemas estão em grande parte nos suplementos de atividades que acompanham estes livros, porque geralmente propõem uma leitura de reconhecimento que fica na superfície do texto” (YASUDA; TEIXEIRA, 1997, p.174).

No começo, os livros paradidáticos não atendiam a todas as disciplinas escolares, ficando muito restritos a conteúdos principalmente de Português e também de História. Somente a partir de 1986 as primeiras coleções de paradidáticos de Matemática começaram a surgir, com as coleções *Vivendo a Matemática*, da editora Scipione, e *A Descoberta da Matemática*, da Ática (DALCIN, 2002, p.23).

Após a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996 a importância dos livros paradidáticos aumentou nas escolas, pois esta lei estabeleceu os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que orientam para a abordagem de temas transversais relacionados ao desenvolvimento da cidadania. Abrindo espaço para o aumento da produção de paradidáticos, abordando temas como

1.2 – SIGNIFICADO DE LIVRO PARADIDÁTICO

Afinal o que vem a ser um livro paradidático? Apesar da existência de livros paradidáticos em outros países, o termo foi criado no Brasil. E mesmo tendo sido criado no Brasil, é difícil encontrá-lo em dicionários da língua portuguesa. Nos dicionários *on line* Aurélio, Priberam e Michaelis o termo é desconhecido. Mas ainda *on line*, no Dicionário interativo da educação brasileira em (<http://www.educabrasil.com.br/>) encontramos uma interessante definição:

São livros e materiais que, sem serem propriamente didáticos, são utilizados para este fim. Os paradidáticos são considerados importantes porque podem utilizar aspectos mais lúdicos que os didáticos e, dessa forma, serem eficientes do ponto de vista pedagógico. Recebem esse nome porque são adotados de forma paralela aos materiais convencionais, sem substituir os didáticos (MENEZES ; SANTOS, Verbetes).

Em sua tese de doutorado, Munakata (1997) traz outra definição:

Livros paradidáticos talvez sejam isso: livros que, sem apresentar características próprias dos didáticos (seriação, conteúdo segundo um currículo oficial ou não etc.), são adotados no processo de ensino e aprendizagem nas escolas, seja como material de consulta do professor, seja como material de pesquisa e de apoio às atividades do educando [...] Em suma, o que define os livros paradidáticos é o seu uso como material que complementa (ou mesmo substitui) os livros didáticos. Tal complementação (ou substituição) passa a ser considerada como desejável, na medida em que se imagina que os livros didáticos por si sejam insuficientes ou até mesmo nocivos (MUNAKATA, 1997, p.101).

Já Jaime Pinsky tem uma definição objetivamente comercial.

Do ponto de vista das editoras, paradidático é uma concepção comercial e não intelectual. Então, não interessa se é Machado de Assis, se é dicionário, se é não-sei-o-quê, o que interessa é o sistema de circulação. Os editores leram Marx, se não leram entenderam mesmo sem ler, quer dizer, eles sabem que o que define realmente um produto é a possibilidade de circulação desse produto. Então, se esse produto circula como paradidático - ou como diriam vocês, acadêmicos, "enquanto" paradidático -, ele é um paradidático. Ele pode ser um romance, pode ser um ensaio, pode ser qualquer coisa; então, essa é a definição de paradidático nos meios editoriais. Então é muito fácil, não tem absolutamente nenhuma dificuldade nessa definição. Ora, há certos temas que o livro didático não dá conta, e você precisa, às vezes, verticalizar

alguns temas. Então, esse foi o objetivo (PINSKY apud MUNAKATA, 1997, p.102).

Para Beneti (2008), sob o ponto de vista editorial, o paradidático é definido como um livro comercial, sem compromisso com a formalidade científica, tendo como objetivo trazer informações sobre a Ciência de forma descontraída e informal.

Voltando ao dicionário, dessa vez impresso, o dicionário Aurélio da Língua Portuguesa define: "*diz-se de livros, material escolar, etc., que, sem serem propriamente didáticos, são utilizados para este fim.*"

Por ser bastante abrangente, não contradiz nenhuma das definições anteriores e juntando estas todas, temos uma boa ideia do que vem a ser um livro paradidático que é o nosso objetivo.

Não podemos deixar de mencionar que os livros paradidáticos devem ter conteúdos que estão relacionados com as disciplinas do currículo oficial. Além disto, devem atender às diretrizes educacionais da atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, Lei 9.394/96), bem como às orientações propostas nos PCN "Parâmetros Curriculares Nacionais".

1.3 – POR QUE USAR UM LIVRO PARADIDÁTICO?

Os livros didáticos tem um forte compromisso em atender as políticas do governo, objetivando serem aprovados pelo MEC e assim terem maior circulação, já os paradidáticos gozam de alguma liberdade, um descompromisso, não total pois como já vimos aqui temos a LDB e os PCN, mas um grau de liberdade maior por não estarem atrelados a essas políticas.

O custo total de um livro paradidático geralmente é menor, pois tem poucas páginas, e uma tiragem menor também.

Os paradidáticos ensinam de forma lúdica, sem o compromisso de passar todo o conteúdo de uma só vez, mas trabalhar, em um ou mais temas específicos a escolha do autor, como enxerga Dalcin.

O caminho por mim percorrido na tentativa de construir um olhar particular para o paradidático de matemática levou-me a encará-lo

como um gênero de livro impresso que tem a intenção de “**ensinar de forma lúdica**” e que, para tanto, busca formas de articular no texto, a simbologia matemática, as imagens e a palavra escrita, tendo em vista a concretização de uma determinada proposta de abordagem para um conteúdo específico da matemática escolar. (DALCIN, 2002, p.54 – grifo nosso)

Um aspecto que vem crescendo inclusive em livros didáticos, são os trechos de “História da matemática”, inclusive os PCN consideram que a História da Matemática pode oferecer uma contribuição significativa no ensino de matemática. Nos livros paradidáticos, essa história costuma aparecer de forma mais natural e mais ampla, envolvidas num contexto. Nos livros didáticos costumam aparecer em separado do conteúdo, o que faz com que os alunos simplesmente “pulem” essa parte.

O primeiro contato que tive com História da matemática, durante a graduação em Licenciatura Matemática e já na atividade profissional, foi **por intermédio de livros paradidáticos de matemática**. Creio que isso tenha ocorrido, e ainda ocorra, com muitos outros professores. (...) Os alunos do Ensino Fundamental e Médio, por outro lado, poucas vezes tem contato com a História da Matemática. (DALCIN, 2002, p.117 - grifo nosso)

Este relato de Dalcin retrata bem como os paradidáticos cumprem bem essa função, recomendada hoje nos estudos de Educação Matemática.

O paradidático também dá autonomia ao aluno, sendo ele próprio quem define o ritmo de aprendizagem, como aprende e principalmente ganhando confiança ao entender conceitos mediante a ausência de um mediador, sendo ele e o livro os personagens dessa aprendizagem. Desenvolver e encorajar essa autonomia é tema presente nos PCN.

Por fim, cabe à Matemática do Ensino Médio apresentar ao aluno o conhecimento de novas informações e instrumentos necessários para que seja possível a ele continuar aprendendo. Saber aprender é a condição básica para prosseguir aperfeiçoando-se ao longo da vida. Sem dúvida, cabe a todas as áreas do Ensino Médio auxiliar no desenvolvimento da autonomia e da capacidade de pesquisa, para que cada aluno possa confiar em seu próprio conhecimento (BRASIL 1996, p.41).

O livro paradidático, traz o aluno para dentro da história, que por sua vez toma para si toda a aventura contida nele. Desta forma o aprender ganha um significado mais forte, o educando deixa de ser agente passivo, e torna-se um

personagem, ele se enxerga na história e dita seu ritmo.

“O apreender, do latim apprehendere, significa segurar, prender, pegar, assimilar mentalmente, entender, compreender, agarrar. Não se trata de um verbo passivo; para apreender é preciso agir, exercitar-se, informar-se, tomar para si, apropriar-se, entre outros fatores. O verbo aprender, derivado de apreender por síncope, significa tomar conhecimento, reter na memória mediante estudo, receber a informação de (...)”. (ANASTASIOU e ALVES, 2006, p. 14).

O paradidático quase sempre traz em seu corpo alguns conteúdos que o educando já os viu, fazendo-o repassar e até mesmo reconstruir seu significado em um contexto mais amplo. Essa dinâmica é importante para o processo de aprendizagem como ressalta Pedro Demo.

Aprendizagem é pois, “dinâmica reconstrutiva”, de dentro para fora. Quer dizer que o aluno só aprende se reconstruir conhecimento. Não pode permanecer em escutar, copiar e desenvolver de modo reproduzido na prova. (DEMO, 2004, p.36)

Ao contar uma história, o paradidático desperta emoções e envolve o educando, sendo parte determinante do processo de aprendizagem.

O papel das emoções no processo de aprendizagem é decisivo: razão e emoção não são instâncias separadas no ser que aprende (Wallon). A emoção é parte do ato de conhecer. (Gadotti, 2011, p.71)

Além das vantagens acima, temos sempre a vontade de melhorar o ensino, obrigação de todos nós educadores, pais e demais envolvidos no processo.

2. Escolha da Metodologia de Pesquisa utilizada neste Trabalho

Partindo para a pesquisa de campo que foi a fase que sucedeu o estudo bibliográfico, para que pudéssemos ter um bom conhecimento sobre o assunto, foi nesta etapa que definimos nossos objetivos de pesquisa, hipóteses, e o nosso método de coleta de dados, tamanho da amostra e como estes dados seriam tabulados e analisados.

O Colégio Estadual Antônio Figueira de Almeida, situado no centro de Nilópolis que atende alunos de vários bairros e cidades vizinhas, por ser uma escola central, de bom nível e gozar dessas particularidades foi escolhido para o nosso trabalho. Selecionamos três turmas, sendo duas de 1º ano e uma do 3º ano do ensino médio.

Como o objetivo em nossa pesquisa é verificar o grau de satisfação, mensurar a aplicabilidade e aprovação pelo mestres do nosso produto, comparando e aprofundado o conhecimento sobre os produtos já existentes, podemos considerá-la uma pesquisa de natureza quantitativa–descritiva, ou seja, uma investigação empírica, com o objetivo de conferir hipóteses, delineamento de um problema, análise de um fato, avaliação de programa e isolamento de variáveis principais (MARCONI & LAKATOS, p.170, 2010). Onde a técnica de coleta de dados, utilizada por nós foi o questionário.

Devido à carga horária excessiva da maioria dos professores, que estão quase sempre correndo de uma escola para outra, o que dificultaria o processo de entrevistas ou preenchimento de grandes formulários, demos preferência à aplicação de questionários, pois, o tempo de leitura varia muito de acordo com o pesquisado e reuni-los para uma entrevista poderia ser muito complicado. Entregamos o questionário e o recolhemos depois, por considerarmos mais prático e de melhor aplicação, que trouxessem as respostas de casa, não interrompendo assim suas aulas.

O questionário é um conjunto de perguntas, que a pessoa lê e responde sem a presença de um entrevistador. Ele pode ser enviado de várias formas. Em nossa pesquisa com docentes, entregamos em mãos e pedimos que deixassem na escola com a direção, ou que nos entregassem em mãos. Alguns poucos foram

enviados e recebidos por e-mail.

Optamos por aplicar questionários estruturados não disfarçados, onde os respondentes foram informados sobre o objetivo da pesquisa, e o questionário padronizado, utilizando principalmente questões fechadas.

Durante a redação das questões, foram tomados os seguintes cuidados: utilizar uma linguagem clara e de fácil entendimento, com termos de conhecimento geral para os alunos. Além disso, o questionário foi elaborado com poucas questões com redação, usando principalmente questões objetivas.

Aplicamos questionários diferentes em grupos diferentes, um específico para professores e outro para alunos. Em ambas as instruções de preenchimento não foram necessárias, pois a amostra escolhida, alunos do ensino médio e professores, estava bastante familiarizada com o formato escolhido.

Consideramos trabalhar em nossa pesquisa com amostras, de 100 alunos e 50 professores, sendo 20 professores de matemática e 30 de outras áreas. Devido à forma de aplicação, ocorreram variações nestes números. Optamos por aplicar o texto a três turmas de ensino médio, sendo duas de 1º ano e uma de 3º ano. Para não influenciar na pesquisa, tivemos o cuidado de selecionar essas turmas porque não estamos atuando no momento como docentes das mesmas. O público discente pesquisado foi de 107 alunos, pois alguns fizeram questão de ler o paradiático ao ouvir do colega sobre a pesquisa, o que de certa forma já nos deu um retorno positivo e ânimo para continuarmos com os professores.

Já a amostra de professores, ao contrário da de alunos, foi infelizmente reduzida para 38, pois muitos não devolveram o questionário alegando falta de tempo para ler o livro, predominantemente os de matemática. Alguns devolveram o questionário preenchido, porém acreditamos não terem lido o texto, pois continham respostas evasivas e totalmente positivas, o que foi por nós descartado para que a pesquisa fosse o mais fidedigna possível. Dessa amostra de 38 professores, 14 são de matemática e 24 de outras áreas.

2.1 Processo de Aplicação - Quanto aos alunos.

Das duas turmas de 1º ano, uma foi composta por repetentes e outra por alunos novos, que vieram de outras escolas, públicas e particulares para o CEAFA e estão em idade correta de escolaridade. As duas são do turno da manhã. Já o terceiro ano foi do turno da tarde.

Distribuimos aos alunos em sala de aula o material em formato de apostila do qual foram feitas 40 cópias. Foram separados três tempos de aula, de 50 minutos cada, para a leitura. Utilizamos a seguinte metodologia de aplicação: orientamos para que lessem 20 minutos, parassem por 10 minutos e retornassem a leitura por mais 20 minutos, repetindo o processo até acabarem a leitura. Após todos terminarem a leitura para aplicamos o questionário, de forma que os alunos não discutissem as respostas uns com os outros.

No fim do quarto bloco de 20 minutos, todos os alunos já haviam terminado a leitura e puseram-se a responder o questionário com satisfação. Participamos de todas as aplicações, expondo sempre antes e durante, que se tratava de um trabalho de pesquisa e que precisávamos da opinião sincera deles. Ressaltamos também que não respondessem o que eles achassem que gostaríamos de ler, como por exemplo elogios não sinceros.

Como já foi dito, não lecionamos em nenhuma das turmas onde foi aplicado o trabalho de pesquisa, somente o 3º ano da tarde, teria uma pequena parcela de envolvimento conosco, pois cerca de 60% dessa turma haviam sido nossos alunos no segundo ano. Escolhemos esse método de aplicação, para termos a certeza que todos leriam o livro por completo, e também para termos a certeza de pegar os questionários isentos de uma possível cópia.

Toda a aplicação transcorreu dentro do esperado, nenhum fator externo atrapalhou a leitura nem o preenchimento do questionário.

2.2 Processo de Aplicação - Quanto aos Professores

Os professores foram selecionados na mesma escola, o corpo docente é composto por aproximadamente 200 professores, o que atenderia perfeitamente nossa expectativa inicial de 50 professores.

Entregamos as cópias em mãos e pedimos que fizessem a leitura antes de responder o questionário, alguns queriam responder sem ler, dizendo: posso ajudar mas não quero ler isso tudo. Retrucamos dizendo que esta postura não seria interessante para a nossa pesquisa. Ficamos um pouco desanimados com esses comentários e mesmo os que após essa nossa colocação disseram que leriam, achamos por bem descartar esses questionários. Cumpre informar que só haviam elogios.

Alguns se propuseram a ler na escola mesmo, disseram ser rápidos e de fato responderam o questionário no mesmo dia. A grande maioria levou para casa e trouxeram as respostas aproximadamente uma semana depois.

Um grupo se propôs a ler no computador, pediram que enviassem o arquivo em PDF. Assim foi feito e responderam por e-mail o questionário. Esses demoraram pouco tempo, em média os e-mails com as respostas voltaram em 3 dias.

Alguns professores não retornaram o questionário, disseram não ter tempo para ler, ou simplesmente, não deram notícias. No fim consideramos boa a amostragem de 38 questionários respondidos, pois as respostas estavam se repetindo bastante, para um estudo inicial essa amostra foi mantida.

3. NOSSO TEXTO PARADIDÁTICO

Um episódio de sequência. Uma sequência de episódios.

Não era muito agitada a cidade de Miguel Pereira, localizada na microrregião Centro-Sul Fluminense (a 112 km da capital). Ainda hoje conserva bastante a paz do interior, além de ter sido eleita a cidade com o terceiro melhor clima do mundo.

Com alguns atrativos e pouco mais de 25.000 habitantes, seu grande orgulho é a Escola pública local. Sempre com bons resultados em concursos e avaliações, a maioria de seus ex-alunos se destacava, estudar lá era quase certeza de sucesso. Alguns se tornaram professores na mesma escola e trabalhavam com paixão.

Com disciplina muito rígida, alguns diziam com uma certeza assustadora: “Sem disciplina não há aprendizado”. Algumas vezes exageravam, outras corrigiam devidamente; mas sempre primando pelo aprendizado. Quem sabe assim um dia a cidade não formaria um presidente?

Formar grandes homens era a meta da escola e da cidade. Porém este trabalho não é fácil, já que educar não tem fórmula pronta, cada ser humano é único e tem suas particularidades. Alguns de seus alunos davam bastante trabalho, já que certa rebeldia faz parte da juventude, uma vontade de se destacar mesmo que negativamente. Com algumas aulas maçantes, indisciplinas eram naturais de acontecer, todavia o lema da escola... Bom isso vocês já sabem.

Já era a terceira vez naquele mês que Roger era levado ao pedagógico por sua constante indisciplina e descaso com as aulas. Apesar de algumas boas notas, era tido como mau aluno. Sua facilidade para aprender tornavam-lhe as aulas ainda mais monótonas, ele não conseguia manter a concentração já tendo absorvido o que o professor havia proposto naquela aula. Não era raro perder parte da explicação devido a isso e manter o silêncio era um problema.

Cansada disso, a diretora Suzane o puniu com uma suspensão de uma semana das aulas. Roger sentiu-se aliviado, seria menos uma semana de

tediosas repetições, porém refletia que pais não viam essa suspensão com bons olhos. Alguma coisa eles teriam de fazer a respeito e fizeram. Como castigo, deixaram Roger sem acesso a seu dileto videogame e ao computador durante a semana de suspensão.

Roger nunca foi de brincar na rua, seus passatempos preferidos sempre foram o videogame e o computador. A televisão ficava em terceiro plano, porque gostava somente de filmes e seriados, nada mais na programação o chamava atenção. Como tinha acesso a tudo isso pelo computador, dificilmente ligava o televisor.

Todavia, na semana do castigo, viu-se frente à televisão procurando algo que lhe entretivesse. No vaivém de canais, com seu dedo “nervoso” no controle remoto, viu um comercial que anunciava a maratona *Lost*. Seriam oito episódios seguidos do seriado, a chance que ele queria de espantar o tédio. Não tinha antes se interessado por este seriado, no entanto já tinha lido algo em algum fórum sobre vários mistérios da ilha de *Lost*.

Roger assistiu a esses episódios e ficou intrigado com a misteriosa ilha: como pode um cadeirante voltar a andar após um acidente? Como tantos passageiros sobreviveram à queda de um avião? As perguntas se acumulavam na mente de Roger, contudo tinha uma pergunta que se destacava. Que números eram aqueles? Que sequência numérica era aquela?

Sem acesso ao computador e à escola, ele não tinha a quem perguntar. Até mesmo seu professor de Matemática, do qual mantinha sempre uma distância segura, seria bem vindo para esclarecer sua dúvida. Os números 4, 8, 15, 16, 23 e 42 ecoavam em sua mente, nenhuma operação simples dava sentido àquela sequência.

É intrigante como coisas simples podem despertar curiosidade e vontade de aprender. Um simples seriado fez com que Roger iniciasse uma busca quase científica pelo significado daquela sequência. Era natural que começasse pelo que tinha acesso, ele foi então aos livros de Matemática que tinha em casa. Começou a vasculhar índices e pra sua surpresa viu, em seu livro de 1.^o ano, o assunto sequências e progressões. Começou a ler na esperança de descobrir o significado

dos números de *Lost*, não conseguiu de imediato e logo desviou a atenção para uma lenda em seu livro que falava sobre Gauss.

Diz a lenda que o menino Gauss conseguiu somar todos os números naturais de 1 até 100 em menos de 5 minutos. O professor havia passado como exercício, pois a turma estava inquieta e a ideia era terminar a aula sem que nenhum aluno conseguisse acabar a soma. Quando Gauss disse que havia terminado, o professor se espantou e quis conferir. Gauss percebeu que bastava juntar os extremos dois a dois para obter uma soma constante. Veja:

$$\begin{aligned} 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + \dots + 95 + 96 + 97 + 98 + 99 + 100 = \\ [1+100] + [2+99] + [3+98] + [4 + 97] + [5 + 96] + \dots + [50 + 51] = \\ 101 + 101 + 101 + 101 + \dots + 101 \end{aligned}$$

Como eram 100 números, agrupando convenientemente de dois em dois, teria 50 grupos cuja soma seria 101. Daí bastou fazer o produto $50 \times 101 = 5050$. O menino obteve o resultado da soma em tempo recorde. O processo utilizado por Gauss fascinou Roger, que viu sua maneira rápida de pensar e aprender espelhada no menino da lenda. Sentiu que deveria fazer o mesmo, surpreender seu professor, terminar uma atividade primeiro que todos e de maneira não convencional, ele sabia de sua capacidade para isso.

Logo acabaria a suspensão e poderia colocar em prática sua “genialidade”, ao menos era o que ele esperava, já que para igualar Karl Friedrich Gauss (1777-1855) seria preciso fazer muito mais que isso. Roger ainda não sabia nada sobre Gauss, só a lenda, não poderia imaginar que Gauss está ao lado de Arquimedes e Newton como um dos três maiores gênios da Matemática de todos os tempos.

Os dias de castigo passam mais devagar, bem mais devagar que os dias alegres. É extremamente relativa a forma como sentimos o tempo, se você passar uma hora se divertindo, esta hora lhe parecerá um minuto. Agora, passe um minuto com dor de dente e esse minuto lhe parecerá uma hora. Quem poderia imaginar que Roger já ansiava voltar à escola? Difícil acreditar, entretanto a maratona *Lost* continuava e a sequência continuava a aparecer, seja como resultado da lotérica, código de desativação de bomba ou qualquer outra coisa. A cada novo episódio, os números 4, 8, 15, 16, 23 e 42 apareciam.

Roger leu em seu livro que uma progressão geométrica é um tipo de sequência em que o quociente entre um termo qualquer e o seu antecessor é sempre uma constante, denominada razão. Tentou ver se cabia uma interpretação na sequência de *Lost* como uma PG de razão 2 e primeiro termo igual a 4, e escreveu: 4, 8, 16, 32, 64, 128. Escreveu com 6 termos e comparou com a de *Lost*, achando algumas coincidências.

O primeiro e o segundo termos, 4 e 8 eram idênticos e o próximo termo 16 também aparecia, mas com um termo anterior igual a 15. Isso seria um problema. Reparou que o 23 poderia ser interpretado como um 32 ao contrário e não encontrou nada para o número 42. Pensou em separar as sequências em duas e, com certa preguiça, resolveu deixar para depois, entretanto o 23 e o 32 ficaram em sua cabeça. Perguntou, no dia seguinte, a seu pai sobre o 23 e o 32 se tinha alguma propriedade escrever números ao contrário. Seu pai explicou-lhe sobre palíndromos:

– São números ou palavras que têm o mesmo significado nos dois sentidos da leitura. Por exemplo: 121, 15451, Ana, 33 e por aí vai...

– Então 23 e 32 são palíndromos?

– Não, são somente um o contrário do outro. 2332 seria um número palíndromo, também chamado de capicua, aliás, acabo de me lembrar de expressões inteiras que são palíndromos.

– É possível, pai?!

– Veja o exemplo: “ANOTARAM A DATA DA MARATONA”.

– Nossa! Muito legal.

– Tem também essa: “SOCORRAM-ME, SUBI NO ÔNIBUS EM MARROCOS”.

– Me pareceu forçada por causa da pontuação, todavia tudo bem. E com números, o senhor conhece?

– Não, porém podemos criar. Eu acho, por exemplo, pensando no 23 e 32... hum... Veja esta: $55 = 23 + 32 = 55$.

– Pai, você é fera!

Roger gostou muito dos palíndromos, porém o 23 e o 32 o trouxeram de volta às sequências.

– Pai, o senhor sabe algo sobre esta sequência?

O garoto mostrou a sequência de *Lost* e o pai acenou com a cabeça sinalizando que não, contudo subitamente lembrou-se de uma brincadeira que um colega havia feito no trabalho e disse:

– Não sei não, entretanto tenho uma bacana para você.

– Então manda.

– Qual é o próximo termo da sequência 2, 10, 12, 16, 17, 18, 19?

– 20?

– Primeiro pense um pouco, tente descobrir uma lógica. O termo não é 20.

Não bastasse a curiosidade que tinha sobre a sequência de *Lost*, Roger agora precisava descobrir também a resposta para impressionar seu pai. Eram duas sequências para decifrar. Como estava de castigo e precisava mostrar serviço, se dedicou à sequência dada por seu pai. Fez todo o tipo de conta, pensou em soma, subtração e até logaritmo tentou, contudo acabou tendo de se render.

– Pai, eu não consigo achar o próximo número. Já tentei todas as contas que pude e não consigo. É muito desconfortável quando tentamos algo de verdade e falhamos.

– Você disse que já fez todas as contas, certo?

– Isso. Fiz sim, é verdade.

– E se não forem contas?

– Como assim não são contas?!

– Uma das primeiras sequências que aprendemos é: a, e, i, o, u. Estou certo?

– É verdade.

– Tem alguma conta?

– Não, mas é sempre assim não é?

– Não é só porque é uma sequência numérica que o critério é uma conta.

– E qual é o critério?

– Pense rapaz. Não vou lhe dar a resposta assim fácil, não quando tenho a certeza de que és capaz de chegar até ela.

– E quanto a que eu passei pro senhor, já pensou nela?

– Ainda não, todavia vou pensar e chegar a alguma lógica. Assim espero.

–Tudo bem então.

Até que a semana de suspensão e castigo não fora de todo ruim, o tempo passou bem mais rápido que Roger esperava. Depois de passar por livros, televisão, conversas e reflexões, Roger descobriu novas formas de entretenimento. Conseguiu enxergar que o conhecimento, quando buscado, pode ser bastante interessante.

Na segunda-feira, Roger chega à escola, acompanhado do pai, que ouve as longas reclamações acerca do comportamento de seu filho. Roger ficou envergonhado ao perceber que Priscila o observava.

Infelizmente, algumas pessoas não tem o bom senso de chamar atenção em particular, nunca souberam da regra de ouro: elogios devem ser feitos em público, mas nunca as críticas, estas sempre devem ser feitas em particular. Ninguém gosta de ter chamada a atenção, imagine na frente dos outros. Roger não era diferente, ainda mais frente à Priscila, de quem gostava. Roger prometeu para si que nunca mais deixaria aquilo acontecer. Não daria motivos e, se fosse inevitável, que pelo menos estivesse com a razão.

Passada a vergonha inicial, seu pai foi embora e Roger se encaminhou para a sala de aula. Seus amigos ficaram felizes ao vê-lo.

– O que houve, Cara?

– Estava suspenso.

– Ouvimos falar, e seus pais?

– Ficaram bastante chateados, no entanto já está tudo bem. Vamos nos concentrar na aula que o professor chegou.

– Concentrar na aula? Ihhh... Sei não... [risos].

Infelizmente, para Roger, não era aula de Matemática, era Geografia, justo a aula de que ele menos gostava e não foi fácil prestar atenção à aula toda. Ele logo percebeu que sua missão de mudar exigiria algum esforço, afinal aquela

repetição toda estava tão chata quanto antes e olha que eram apenas os primeiros tempos de aula. O que haveria de ser nos próximos?

Roger observou que o início das aulas era bom, difícil mesmo era sustentar a atenção diante de tantas repetições. A exceção era a aula de Inglês: o professor interagiu com a turma o tempo inteiro fazendo jogos e brincadeiras, uma pena que nem todos os professores tinham esse talento.

Até que o primeiro dia de retorno não foi tão ruim, pensou Roger, ansioso pela aula de Matemática no dia seguinte. À tarde em sua casa, Roger já estava liberado para usar seu videogame e seu computador. Apesar da curiosidade pela sequência de *Lost* e, como estava ciente da aula de Matemática no dia seguinte, Roger matou a saudade do videogame e não quis saber de pesquisar nada; porquanto acreditou que seu professor teria uma resposta para sua curiosidade. Acharmos que o professor sabe tudo e não é bem assim que acontece na maioria das vezes.

No dia seguinte, houve o encontro com seu professor Wilson de Matemática. Ele estranhou quando Roger veio pedir explicação, porque já era o terceiro ano que lecionava para o garoto que sempre lhe tratava com distância.

- Professor, poderia me tirar uma dúvida? É sobre sequência.
- Já fez os exercícios de hoje?
- Ainda não fiz tudo.
- Primeiro termine os exercícios, depois veremos outra coisa se quiser.

Roger voltou meio cabisbaixo para o seu lugar, percebeu que tinha vacilado, precisava terminar rápido o exercício para poder fazer sua pergunta. Não deu tempo, ao sair, Wilson sorriu e disse:

- Aguardo sua pergunta na próxima aula.

Roger ficou feliz, afinal o mestre, que lhe parecia o rei do pedantismo, tinha lhe dado atenção e lembrado de falar com ele.

Ao chegar a casa, Roger correu para o computador e pôs-se a pesquisar, não só a sequência de *Lost*, como também a que seu pai lhe passou. Quando achou na internet que a resposta para pergunta de seu pai era 200, ficou feliz e triste ao mesmo tempo, a sequência era: 2, 10, 12, 16, 17, 18, 19, 200. A lei para

formação desta sequência eram apenas os números que começavam com a letra D. Ficou feliz porque poderia dar a resposta a seu pai, mas uma leve tristeza o abateu porque viu que seu pai tinha razão: poderia ter descoberto sozinho, ainda mais depois da dica da lógica não ser numérica.

Quanto à sequência 4, 8, 15, 16, 23, 42, ficou sem resposta. Encontrou várias especulações místicas, contudo o que lhe interessava, não conseguiu. Já de noite correu todo serelepe para falar a resposta a seu pai.

– 200.

– 200 o quê?

– A resposta da sequência, pai.

– Ah! Muito bem, isso mesmo você conseguiu.

– Descobriu a resposta da minha?

– Não. Desisto! E olha que passei a todos no trabalho e ninguém soube responder. Qual a resposta?

– Também não sei, pai, vi num seriado da televisão e fiquei muito curioso.

– Então, filho, pode ser que não tenha lógica, porém continue procurando.

Quem sabe ache algo.

Na manhã seguinte, Roger resolveu brincar com seus colegas passando para eles a sequência dada por seu pai e a maioria não conseguia descobrir. Suellen, que conhecia a sequência, deu a resposta já mandando outra para Roger: 1, 11, 21, 1211, 111221,...

– Qual o próximo termo, Roger? – perguntou Suellen sorrindo.

Roger não sabia, mas dessa vez não queria ajuda nenhuma. Sabia que era capaz de descobrir sozinho, não iria repetir o mesmo erro ao consultar antes de esgotar todas as tentativas. Não demorou muito para que Roger descobrisse a resposta, percebeu que era apenas uma descrição dos números, conforme aparecem, a partir do segundo.

Começando com 1, o segundo termo é 11 = 1 número 1, o terceiro é a descrição de 11 que é 21 = dois números 1. O quarto é 1211, ou seja, um dois e um um. E assim sucessivamente. Ficou muito feliz com a descoberta, sentia que precisava de outra sequência para desafiar os colegas e mal via a hora de chegar

com a resposta para Suellen. Suellen era amiga de Priscila e impressioná-la poderia trazer bons frutos.

Sexta-feira. No dia seguinte, mais oito episódios de *Lost* seguidos e será que a resposta para a sequência apareceria?

Roger chegou ao colégio ansioso para perguntar a seu professor de Matemática sobre a sequência de *Lost*, daí já teria uma sequência para impressionar Suellen. Na aula de Matemática Roger foi rápido, concentrou-se totalmente, fez todos os exercícios rapidamente, mal sabia que essa rapidez e aprendizagem lhe renderiam bons resultados não só nas provas como também em algo maior.

Roger foi até Wilson mostrar seu dever pronto e perguntar:

– Professor, pode verificar se está correto?

Wilson deu uma rápida olhada e disse:

– Parece que sim, daqui a pouco corrigirei no quadro e você confere. Pode ter-me passado algum detalhe despercebido.

– O senhor poderia me responder sobre a sequência agora?

– Claro, Roger, o que você quer saber?

– Já ouviu falar da sequência de *Lost*?

– Não, o que é isso? É alguma sequência perdida?

– *Lost* é um seriado e nele aparecem como sequência os números 4, 8, 15, 16, 23 e 42. Saberá me dizer como se forma essa sequência? Qual a lógica dela?

– À primeira vista, acho que não. Preciso pensar um pouco. De cara verifico que não é P.A. nem é P.G., nossos próximos tópicos.

– Nós vamos estudar sequências este ano?

– Sim, particularmente progressão aritmética (P.A.) e progressão geométrica (P.G.), as duas com uma propriedade parecida: na P.A., a diferença entre um termo e seu antecessor é sempre constante; na PG, o quociente que é constante. Entretanto isso é assunto para as próximas aulas.

– E as sequências lógicas?

– Essas também são lógicas e por abranger uma infinidade de sequências, torna interessante estudarmos.

– E quando começa?

– Na próxima aula, acredito.

– Oba!

– Nossa! Primeira vez que o vejo interessado, assim você me assusta. Volte pro seu lugar agora que vou corrigir os exercícios no quadro. Quer fazer uma?

– Faço sim.

Roger foi ao quadro e resolveu o primeiro exercício, ao voltar para seu lugar, ouviu as devidas gracinhas de seus colegas.

– Deu agora pra “puxar o saco” do professor?

– Que nada, só fui tirar uma dúvida.

– Sabemos, “ta” é virando o queridinho do professor.

– Para de bobeira.

Neste momento, Wilson ouve e chama atenção:

– Estava muito bom pra ser verdade. Já voltaste à conversa de sempre, não é, senhor Roger?

– Desculpa professor! – disse Roger contrariado por acreditar não ter culpa.

– Queridinho, queridinho, queridinho! – sussurrou Rodolfo.

O mestre continuou a explicação e Roger sentiu-se perseguido pela primeira vez. Como costumava estar sempre errado, nunca levou a sério nenhuma advertência, mas dessa vez seu amigo é que o tinha feito levar a bronca.

No recreio, Roger comentou com Suellen sobre o ocorrido e disse que não estava conversando e sim rebatendo as “palhaçadas” de seus amigos. Para sua surpresa, Suellen não só acreditou, como também sugeriu que ele fosse se sentar no grupo dela.

Contradizendo tudo o que Roger pensava, tentando se destacar com bagunça, foi justamente estudando um mínimo que conseguiu se aproximar de Suellen e, conseqüentemente, de Priscila.

Já de noite, Roger em sua cama pensava nas possibilidades. Será que seria uma boa se afastar de seu grupo? Será que não daria a impressão de ter abandonado os amigos? Como seriam as aulas perto de Suellen e suas amigas? Eram tantas dúvidas...

Roger não teve coragem de ir direto para o lado de Suellen. Sentiu que seria como abandonar os amigos, principalmente Rodolfo, companheiro de tantas boas lembranças; porém sua vontade era grande. Ao deixar transparecer o interesse em sentar-se com Suellen, para sua surpresa, causou ciúmes em Rodolfo. Ao perceber o interesse do amigo em Suellen, Roger que não era bobo, pensou em unir o útil ao agradável.

– Epa! Percebo um claro interesse em Suellen ou estou enganado?

– Pelo visto não sou só eu – respondeu Rodolfo entre os dentes.

Roger sorriu e respondeu:

– Você está cego pelo ciúme. Há tempos sou gamado é na Priscila, aquela moreninha que fica com ela no recreio.

– Da turma 1005?

– Essa mesmo. Como parecem ser superamigas, causando boa impressão em Suellen, posso impressionar indiretamente a amiga dela.

– E você poderia falar à Suellen sobre mim.

– Combinado. Amanhã me sentarei com elas e começarei a por nossos planos em prática.

Roger voltou para casa, fez todos os deveres e ainda leu um pouco mais sobre sequências, afinal, seria a aula seguinte de Matemática e ele queria impressionar seu novo grupo. Na verdade, ele estava conseguindo impressionar um grupo muito maior que esperava. Seus pais, por exemplo, estavam muito felizes com sua mudança de postura, vê-lo fazendo as tarefas era tudo que esperavam. Se soubessem que o filho estava buscando mais do que precisava para a escola, matéria que nem tinha sido passada ainda, acho que enfartariam.

Mudanças de comportamento não devem ser bruscas. Se forem, causam estranheza e desconfiança nos outros, o que é normal, só o tempo pode trazer a confirmação da mudança e logo todos ficaram de “pé atrás” com Roger. Eles esperavam a próxima gracinha, a próxima reclamação, a próxima briga, ou seja, esperavam o pior dele.

No dia seguinte na escola, Suellen teve de ir para a última fileira, para que pudesse se sentar com Roger; porquanto ninguém quis ceder lugar para o

“bagunceiro”. O que Roger não sabia é que Suellen também queria se aproximar dele por causa de Rodolfo, o que facilitou bastante a vida de Roger.

Ao entrar na sala, o mestre Wilson rapidamente solta uma piada ao perceber a troca de lugares. Os dois apenas sorriem. Para a tristeza de Roger, a aula ainda não foi sobre sequências, mesmo assim acabou se destacando ao terminar as atividades primeiro e ainda explicando algo a Suellen. Ainda assim, foi obrigado a ouvir de Wilson:

– Sentado ao lado de Suellen fica mais fácil não é, senhor Roger?

Nesse momento, Roger percebeu que se livrar da fama de mau aluno não seria tão fácil. Pensou em ter uma recaída e voltar a ser o que era.

– Se querem bagunça, farei ainda mais – pensou ele subitamente.

Entretanto, Suellen, ao perceber a decepção dele com o mestre e dotada da percepção aguçada de sentimentos que as mulheres costumam ter, o salvou da recaída.

– Não leve o professor a mal, ele está errado sobre você, todavia perceba que ele errou agora baseado em fatos anteriores. Logo ele perceberá quem é você de verdade.

– Já fui chamado à atenção duas vezes estando certo e agora ainda ouço mais gracinha. Dá vontade de voltar e “aloprar”. Que raiva!

– Vai passar, a prova é na próxima aula e tenho certeza que você irá se dar muito bem. Breve, todos respeitarão seu conhecimento.

O primeiro dia com Suellen foi muito bom, bastante agradável. Ele percebeu que fazer as tarefas propostas em sala não era tão ruim, muito pelo contrário, pareceu-lhe fazer o tempo passar mais rápido, pois manteve sua mente ocupada.

Já em casa, buscou aprender um pouco mais sobre sequências. Agora, mais que nunca, além de Suellen também queria mostrar a Wilson quem era de verdade. Em sua busca pela net, se deparou com a sequência de Fibonacci a seguir: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55,...

Cada termo a partir do terceiro é a soma dos dois termos anteriores a ele. Roger gostou e viu que poderia impressionar com esta sequência, afinal Fibonacci não aparecia em seu livro didático.

A semana de provas chegou e Roger se aproximou mais ainda de Suellen, marcando de estudarem juntos na casa dela todos os dias. No primeiro dia foram só os dois; porém, no segundo, Roger teve uma boa surpresa: Priscila tinha ido estudar junto, porque Suellen sempre a ajudava em Matemática. Ela perguntou a Roger se teria algum problema, que de imediato respondeu que Priscila podia ir todos os dias. Suellen sorriu e, assim, a Matemática aproximou Roger de Priscila.

Como Roger estava dominando a matéria, explicava a Priscila com entusiasmo, tratando suas dificuldades com um carinho incomparável. Suellen percebeu o interesse demasiado de Roger logo de começo, mesmo ele não tendo dito uma só palavra a respeito. Este interesse era recíproco, os olhos de Priscila tinham certo brilho durante a explicação e Suellen tinha a certeza que não era pela Matemática.

Suellen era bem comunicativa e sem muitas inibições, já percebendo o clima no ar, se adiantou.

– Priscila, o que você acha de nos ajudar com Inglês amanhã?

– Adoraria! Foi muito bom estudar com vocês hoje, foi bem produtivo.

Roger sorriu e aproveitou a deixa para ajudar Rodolfo.

– Posso chamar um amigo que tem dificuldades em Inglês para estudar com a gente?

– Se for pra estudar tudo bem, pra fazer bagunça, não – disse Suellen.

– De jeito nenhum. Ele é meio bagunceiro na aula, mas na hora de estudar para prova ele é até melhor que eu. Inclusive suas notas são melhores.

– Quem é? – perguntou Priscila, enquanto Suellen meio que torcia pela confirmação da resposta.

– É o Rodolfo da nossa sala.

– Tudo bem então, entretanto sem bagunça – respondeu Suellen sorrindo.

A semana de prova passou e, com os estudos, todos ficaram mais próximos e bem animados; já que tinham a certeza de terem ido bem nas

avaliações. Todos ansiavam pelas notas e Roger pensava na aula de Matemática, a sequência 4, 8, 15, 16, 23 e 42 ainda estava sem resposta.

Na aula de Matemática, finalmente o assunto sequências foi iniciado. Ao lado de Suellen, Roger queria mostrar seu conhecimento. Quando o mestre Wilson disse que quando as sequências são dadas em função dos termos anteriores, são chamadas de recorrências, Roger interrompeu na hora:

– Como a sequência de Fibonacci?

– Exato, Roger. A sequência de Fibonacci é um belo exemplo de recorrência.

– Que sequência é essa? – perguntou Rodolfo ao professor em voz alta.

Mestre Wilson testou Roger:

– Vem ao quadro, Roger, explique para a turma.

Não poderia ter acontecido de maneira melhor. Roger iria mostrar a todos quem ele era. Levantou um pouco nervoso, esbarrou na mesa da frente e causou risos na turma; porém se manteve firme e começou:

– Imaginem vocês que um casal adulto de coelhos, a cada mês gere outro casal de coelhos. E que esses novos coelhos gerem outro casal de coelhos a partir do segundo mês de vida quando também se tornarem adultos.

Wilson se impressionou, achava que Roger simplesmente colocaria os números e pronto. Roger continuou:

– Começando com um casal de filhotes, faremos da seguinte forma:

1 mês – 01 casal inicial, ainda filhote.

2 mês – 01 casal adulto.

3 mês – 02 casais, sendo um adulto e um filhote.

4 mês – 03 casais, 1 adulto + 1 que ficou adulto + 1 filhote.

5 mês – 05 casais, 2 adultos, 2 gerados e 1 que acaba de ficar adulto.

– Observem que basta somar os dois termos finais para obtermos o termo seguinte, ou seja, o número de casais gerados. Gerando a sequência 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89 e assim vai até onde quisermos. Essa sequência tem muitas propriedades interessantes sobre ela, porém não sei se é para mostrarmos agora. Posso, professor?

– Continue até quando quiser, Roger.

– Se dividirmos um termo pelo anterior, esse quociente se aproxima do número de ouro conforme a sequência cresce. Olhem: $2:1 = 2$; $3:2 = 1,5$; $5:3 = 1,66$; $8:5 = 1,6$; $13:8 = 1,625$; $21:13 = 1,615$; $34:21 = 1,619$; $55:34 = 1,617$ [Claro que Roger não fez todas essas contas no quadro, ele se limitou às três primeiras. Colocamos as outras como ilustração].

– Representado pela letra Φ (phi pronuncia-se fi), o número de ouro (ou razão áurea) é encontrado em diversas partes do mundo e até na natureza. Para muitos, essa razão é considerada sinônimo de beleza.

O mestre Wilson ficou boquiaberto e brincou, dizendo estar com medo de perder o emprego para Roger. O garoto não tinha feito nada parecido com Gauss, no entanto já estava feliz. Ao voltar para o lugar, Suellen recebeu-lhe com um sorriso franco no rosto e era a certeza de aprovação de que tanto precisava.

Na sala dos professores, Wilson, ainda impressionado, comentou com os colegas sobre a exposição do garoto. Falou com entusiasmo, como se tivesse descoberto ouro e realmente descobriu. Essa é a verdadeira alquimia, não apenas transformar metais inferiores em ouro, contudo a transformação do ser humano.

Todos comentaram a melhora de Roger em suas aulas e até a mudança de lugar, sugeriram como motivadora. Wilson interveio:

– Acho que não foi a mudança de lugar.

– Então o que foi?

– Acredito que uma sequência que apareceu na TV despertou o interesse dele. Ele me perguntou sobre os números 4, 8, 15, 16, 23 e 42 antes da mudança de comportamento.

– Os números de *Lost*, disse Cleber de Física, um aficionado em seriados.

– Você conhece a lógica dessa sequência? – perguntou Wilson. Neste momento a conversa ficara entre os dois.

– Não. Entretanto estes números aparecem diversas vezes e de várias formas no seriado.

– Eu não cheguei a nenhum raciocínio.

– Acredito que não tenha lógica. A série é um pouco mística e os números devem ter a ver com isso. Sugira a Roger a sequência Amélia que aparece em Touch. Essa não tem lógica Matemática. É comum em filmes e seriados usarem números como pistas, podem ser idades, latitude, longitude, número de voo, etc. Por exemplo, o número do avião que caiu em *Lost* era 815 e aparecem seguidamente na sequência.

- Acho que ele vai ficar decepcionado.
- Pelo menos, despertou o interesse do menino.
- Fato!

Já na semana seguinte, os professores entregaram as notas das provas e Roger melhorou o desempenho em todas as disciplinas. Em três delas tirou nota máxima, Matemática era uma delas.

Ao entregar a prova de Roger, mestre Wilson fez-lhe alguns elogios em frente à turma como forma de tentar motivar outros alunos a fazerem o mesmo. Roger ficou vermelho de vergonha, toda a bagunça que fazia era de certa forma uma maneira de esconder sua timidez. Após o elogio, o mestre iniciou os estudos de P.A (progressões aritméticas) e explicou:

– São sequências em que a diferença entre um termo qualquer e seu antecessor é sempre constante. Por exemplo: 0, 2, 4, 6, 8, 10 é uma P.A. crescente, com o primeiro termo 0 e razão 2. Agora, 5, 1, -3, -7,... é uma P.A. decrescente, com primeiro termo 5 e razão -4.

Roger começou a dispersar a atenção da aula, já sabia o que Wilson falava. Para sua sorte, estava ao lado de Suellen e podia explicar-lhe sobre P.A. e Gauss.

Wilson percebeu a conversa deles e foi até lá saber o que acontecia.

- Desculpe, mestre, já estudei isso e estava explicando a ela.
- É professor, ele falava sobre Gauss.

Wilson viu os escritos e achou melhor não brigar, tentou uma abordagem diferente:

- Já ouviu falar em P.A. de segunda ordem?
- Não.

– Então fiquem quietinhos, para que os outros possam prestar atenção e já trago a explicação. Pensem nessa sequência por enquanto: 2, 5, 10, 17, 26, 37.

Wilson continuou a aula e, no fim, veio até a mesa de Roger com a explicação:

– Verifiquem as diferenças. $5 - 2 = 3$; $10 - 5 = 5$; $17 - 10 = 7$; $26 - 17 = 9$; $37 - 26 = 11$. A sequência das diferenças 3, 5, 7, 9, 11 é uma P.A. de razão 2; logo 2, 5, 10, 17, 26, 37 é uma P.A. de segunda ordem.

Roger gostou do que viu e gostou muito mais da atenção recebida e da forma como foi tratado. Percebeu que era tratado com desdém, porque assim o fazia por merecer. Agora fazia por merecer o novo tratamento.

Em casa pensou se poderia existir uma P.A. de terceira ordem e tentou construir primeiramente somando uma P.A. qualquer à P.A. de seu professor. Somou primeiramente, termo a termo, a P.A. 1, 2, 3, 4, 5, 6 à P.A. de segunda ordem 2, 5, 10, 17, 26, 37 obtendo 3, 7, 13, 21, 31, 43 e fez as diferenças entre os termos consecutivos dessa nova P.A., gerando: 4, 6, 8, 10, 12 e viu que quase deu certo. Estranhou o fato de ter chegado à outra P.A., de segunda ordem, daí pensou em somar as duas P.As. de segunda ordem, termo a termo: $(2, 5, 10, 17, 26, 37) + (3, 7, 13, 21, 31, 43)$ obtendo 5, 12, 23, 38, 57, 80 e fez as diferenças, encontrando a nova P.A. 7, 11, 15, 19, 23, que novamente era uma P.A. de segunda ordem.

Ele resolveu perguntar a Wilson, porque às vezes o resultado não aparece fácil e em outras ele nem existe.

Existem problemas na Matemática impossíveis de resolver. A quadratura do círculo, por exemplo, é um deles. Durante muito tempo, estudiosos tentaram construir um quadrado com a mesma área de um círculo de raio unitário usando somente régua e compasso. Um dia, no ano de 1882, Ferdinand Lindemann provou através de alguns cálculos que a resolução era impossível. Existem problemas matemáticos que não foram resolvidos até hoje, esses comumente recebem o nome de conjecturas.

Roger já tinha conseguido o respeito de Wilson, o reconhecimento que merecia e até apagar parte da má fama que tinha. Tudo caminhava bem, mas duas coisas faltavam: resposta para a sequência de *Lost* e Priscila.

Sexta-feira na escola, decidiu que era tudo ou nada: cansou de esperar acontecer. No recreio, foi até Priscila sem hesitar.

– Oi!

– Oi, Roger!

– Quer ir ao cinema? – perguntou Roger com a voz trêmula.

Não é tão fácil quando se chega perto e a timidez predomina. O importante é ter atitude.

– Ver que filme?

Roger não queria ver nada especial e não tinha se preparado para essa pergunta, nem sequer verificou quais filmes estavam passando.

– Um filme! – sorrindo sem graça.

– Claro, mas qual filme?

Encheu-se de coragem e falou:

– Qualquer um. Eu quero ver o que você quiser ver, porque o que eu quero mesmo ver é você comigo.

Priscila começou a rir sem parar, tentava, entretanto não conseguia parar. Roger ficou muito sem graça, tentou sair, contudo ela o segurou.

– Desculpe, estou nervosa e confusa!

– Com o quê?

– Você me olha há muito tempo, era todo desinibido, justamente agora que ouço Suellen falar que você virou *nerd*, é que você fala comigo?

– Qual o problema?

– Nenhum, todavia é esquisito.

Roger, ainda sem digerir a gargalhada, foi direto.

– Vamos ao cinema ou não?

– Não.

– Não quer sair comigo?

– Eu não disse isso, disse que não vou ao cinema. Não gosto.

– Não gosta de cinema?

– Não, não me sinto muito bem. Tudo escuro e fechado, nunca gostei.

Gosto de natureza, ar livre.

– Então vamos ao Jardim Botânico? É um pouco longe, porém vale a pena.

– Quando?

– Amanhã.

– Feito.

Roger não cabia dentro de si de tanta alegria, esta que se transformou em ansiedade. Começou a contar os minutos para ficar com Priscila a sós.

O que Roger não contava é que as mulheres estão anos-luz à frente dos homens no quesito amor. Ela foi direto contar a Suellen e convidá-la a ir junto, certamente Roger chamaria Rodolfo.

Voltando a sala de aula, Roger foi surpreendido por Suellen.

– Quer dizer que vamos ao Jardim Botânico amanhã?

– Nossa! Ela já te contou?

– Contou não, convidou!

– Meio sem graça, Roger concordou.

– Que bom que você vai! Quanto mais gente melhor para a bagunça.

Na saída, Roger correu e chamou Rodolfo. O amigo concordou de imediato, mesmo tendo combinado de assistir ao jogo do Vascão com seu pai. Ele entenderia.

No sábado, Roger passou na casa de Rodolfo e foram juntos buscar Priscila e Suellen cheios de si. Pensando que conseguiram armar tudo, sentiam-se os machos alfa pela primeira vez na vida. Mal sabiam que o grande responsável por todo aquele encontro eram as meninas.

Suellen já tinha adquirido aquela intimidade com Roger que somente quem tem um grande amigo sabe. Ela não podia deixar passar a piada:

– Quem escolheu o Jardim Botânico?

– Foi o Roger – disse Priscila.

– Ah! Tinha que ser!

– Por quê? – perguntou Roger. O que tem demais?

– Pertinho do IMPA.
– Que IMPA?
– Instituto de Matemática Pura e Aplicada, referência mundial. Do jeito que você vai, é lá que irá estudar.

Nem Rodolfo conteve o riso.

– É mesmo, Roger.

Ele não só gostou da brincadeira como quis conhecer, nunca se sabe!

– Vamos lá depois?

– Eu não sei onde é. Só sei que é aqui perto, porque vi no mapa. Você virou *nerd* mesmo!

– *Nerd* não, *Geek*.

– *Geek, nerd, CDF*, tudo *nerd!!!* Hahahaha.

Roger deixou pra lá, quanto mais se argumenta, mais a zoação continua. Ele mudou de assunto e caminharam separados. Daí vocês já sabem no que deu. Saíram quatro amigos e voltaram dois casais de namorados. Agora só faltava o *Lost*, a sequência sem lógica para Roger.

Na segunda-feira, o recreio foi diferente: foram dois casais conversando sobre as maravilhas do Jardim Botânico e já surgiu a idéia de irem também ao Parque Lage. Suellen não perdeu a piada e disse:

– Dessa vez o IMPA não escapa! [Risos]

– Vou pesquisar na internet sobre. Quem sabe não passamos pelo menos em frente para saciar o Roger – disse Rodolfo.

– Quem vai pesquisar sou eu, afinal de contas quem sabe o que vai fazer quando o colégio acabar? – disse Roger.

Rodolfo disse que seria advogado, esse sempre foi seu desejo. Priscila disse que tinha dúvidas, mas que queria a área médica. Suellen disse querer tanta coisa, ter tantas dúvidas, que acha melhor pensar nisso mais a frente. Roger disse não saber também, porém que a área de Matemática poderia ser uma boa.

– Ih, vai ser professor, coitado!

– Não disse que vou ser professor, disse que gosto de Matemática.

– Agora. Antes você nem ligava.

– Eu achava fácil, porém descobri que há muito mais do que o professor ensina na sala de aula. Quero seguir esta área, pode ser engenharia, estatística, atuária, informática, tem tantas profissões cuja base é a Matemática.

Faltava ainda uma longa semana de aula para o fim de semana e teriam tempo de conversar sobre o que fazer, todavia não poderiam ficar de conversinha em sala. Aliás, Roger estava achando que perderia seu lugar em sala para Rodolfo, no entanto isto não aconteceu. Rodolfo era esperto, tinha um bom autoconhecimento e tinha certeza de que não conseguiria se fazer de estudioso por muito tempo. Isso obviamente prejudicaria seu namoro, ele achava melhor deixar como estava.

No dia seguinte, Wilson entra em sala e começa a aula fazendo sua exposição. Após fazer todo o exercício, Roger vai até a sua mesa.

– Professor, pode me tirar uma dúvida?

– Claro, filho, pode falar.

Neste momento, Roger percebeu a diferença de tratamento, Wilson nem havia perguntado sobre o dever.

– Existem Progressões Aritméticas de terceira ordem?

– Sim, de terceira, de quarta e por aí vai...

– Eu tentei achar uma e não consegui. Somei duas P.As., fiz algumas contas e somente cheguei a outras de segunda ordem.

– Você sabia que um polinômio de grau dois gera uma P.A. de segunda ordem? Aliás, as sequências podem ser vistas como funções também, só que com o domínio nos números naturais. Senta lá no seu lugar e tenta fazer.

– E a de terceira ordem?

– Teste a dica e pense um pouco.

Roger pegou o polinômio $P(x) = x^2$ e gerou:

$$n = 1 \rightarrow P(1) = 1 \qquad n = 2 \rightarrow P(2) = 4 \qquad n = 3 \rightarrow P(3) = 9$$

Gerando a sequência: 1, 4, 9, 16, 25... e fez as diferenças: $4 - 1 = 3$; $9 - 4 = 5$; $16 - 9 = 7$; $25 - 16 = 9$ e viu que gerou a P.A. 3, 5, 7, 9, de razão 2. Logo, 1, 4, 9, 16, 25 seria de fato uma P.A. de segunda ordem.

De imediato Roger pensou se não poderia gerar uma P.A. de terceira ordem com um polinômio de terceiro grau e tentou com $P(x) = x^3$, obtendo:

$$\begin{aligned} n = 1 \rightarrow P(1) = 1 & \quad n = 2 \rightarrow P(2) = 8 & \quad n = 3 \rightarrow P(3) = 27 \\ n = 4 \rightarrow P(4) = 64 & \quad n = 5 \rightarrow P(5) = 125 & \quad n = 6 \rightarrow P(6) = 216 \end{aligned}$$

E fez as diferenças:

$8 - 1 = 7$; $27 - 8 = 19$; $64 - 27 = 37$; $125 - 64 = 61$; $216 - 125 = 91$, gerando 7, 19, 37, 61, 91 e fez as diferenças novamente: $19 - 7 = 12$; $37 - 19 = 18$; $61 - 37 = 24$; $91 - 61 = 30$; gerando 12, 18, 24, 30 que é uma P.A. de razão 6.

Roger não voltou a perguntar mais nada a Wilson, achou que já tinha entendido tudo. A aula continuou e Wilson terminou, deixando o tópico “soma infinita” para a próxima aula. Ingrid, uma dessas alunas apressadas que falam a primeira coisa que lhe vem à cabeça, diz:

– Se vai somar infinitas coisas o resultado será infinito, é claro.

Wilson diz que nem sempre isso é verdade, mas que ela não está totalmente errada. Wilson sempre tentava tirar proveito de qualquer coisa que seus alunos diziam, tinha a sabedoria de sempre elogiar antes de criticar. Todavia a explicação ficou para a aula seguinte, o tempo já havia se esgotado e o sinal ecoava.

Roger que não participou na aula, mas prestou atenção a tudo, ficou pensativo de que maneira Ingrid poderia estar errada. Não chegou a nenhuma conclusão e agora sua mente ainda tinha uma nova ocupação: lembrava-se de Priscila o tempo todo. Que saudade gostosa!

Na aula seguinte, Wilson começa (como sempre) revisando a aula anterior sobre soma dos termos de uma P.G. finita. Lembrou que progressões geométricas eram sequências em que o quociente, entre um termo qualquer e seu antecessor era sempre uma constante e, para ilustrar, como a soma de termos uma P.G. finita pode ser grande, contou a seguinte lenda:

– Em um reino muito distante, havia um rei que estava muito triste, sua vida era monótona. Um dia, afinal, o rei foi informado de que um moço brâmane solicitava uma audiência que vinha pleiteando havia já algum tempo. Como

estava, no momento, com boa disposição e ânimo, mandou o rei que trouxessem o desconhecido à sua presença. O jovem começou a falar:

– Meu nome é Lahur Sessa e venho da aldeia Namir, trinta dias de marcha a separam desta bela cidade. No recanto em que eu vivia, chegou a mensagem de que o nosso bondoso rei arrastava os dias em meio à profunda tristeza, muito amargurado pela ausência de um filho que a guerra viera roubar-lhe. Grande mal será para o país se o nosso dedicado soberano se enclausurar, como um brâmane cego, dentro de sua própria dor. Deliberei, porque, inventar um jogo que lhe desse alegria novamente e é isso que me traz aqui.

Como todos os soberanos, este também era muito curioso e não aguentou para saber o que o jovem sábio lhe trouxera. O que Sessa trazia ao rei consistia num grande tabuleiro quadrado dividido em sessenta e quatro quadradinhos, ou casas, iguais. Sobre esse tabuleiro colocavam-se, não arbitrariamente, duas coleções de peças que se distinguiam pelas cores branca e preta e repetiam simetricamente engenhosos formatos subordinados a curiosas regras de movimentação. Sessa explicou pacientemente ao rei, aos monarcas vizires e cortesãos, que o rodeavam, em que consistia o jogo e ensinando-lhes as regras essenciais. Depois, dirigindo-se ao jovem brâmane, disse-lhe:

– Quero recompensar-te, meu amigo, por este maravilhoso presente que de tanto me serviu para aliviar velhas angústias. Diz-me o que queres, qualquer das maiores riquezas, te será dado.

– Oh, rei poderoso, não desejo nada. Apenas a gratidão de ter-te feito algum bem que basta.

– Causa-me assombro tanto desdém e desamor aos bens materiais. Por favor, diga-me o que pode ser-te dado. Ficarei magoado se não aceitar.

– Então, ao invés de ouro, prata, palácios, desejo em grãos de trigo. Dar-me-ás um grão de trigo pela primeira casa, dois pela segunda, quatro pela terceira, oito pela quarta, dezesseis pela quinta, e assim sucessivamente, até a sexagésima quarta e última casa do tabuleiro.

Todo mundo ficou espantado com o pedido. Tão pouco!

– Insensato, chamou-lhe o rei, donde já se viu tanto desamor pelos bens materiais?

Chamou então o rei, os algebristas mais hábeis da corte e ordenou-lhes que calculassem o valor. Após muito tempo, voltaram:

– Rei magnânimo! Calculamos o número de grãos de trigo que constituirá o pagamento e obtivemos um número cuja grandeza é inconcebível para a imaginação humana.

Lathur Sessa abriu mão de seu pedido, contudo mostrou ao rei uma nova maneira de pensar. Ganhou com isso um manto de honra e ainda 100 sequins de ouro. (Esta lenda foi retirada do livro “O Homem que calculava” de Malba Tahan cuja leitura recomendamos fortemente.)

O número a que chegaram os algebristas do rei, foi depois de trabalhoso cálculo: $S = 18\ 446\ 744\ 073\ 709\ 551\ 615$. Esse número gigantesco, de vinte algarismos, exprime o total de grãos de trigo que impensadamente o lendário Rei prometeu, em má hora, ao não menos lendário Sessa (inventor do jogo de xadrez).

Depois de Wilson contar a lenda apreciada por todos, colocou a seguinte soma no quadro: $0,5 + 0,05 + 0,005 + 0,0005 + 0,00005 + \dots$

Para Roger ficou claro imediatamente que essa soma nunca chegaria a 0,6. Wilson perguntou o resultado à turma. Ingrid, sempre apressada, dessa vez acertou:

– 0,555...

E Wilson perguntou de novo:

– Algum dia essa soma infinita será igual a 1?

Roger sem titubear foi rápido, estava impressionado.

– Nunca. Não chega nem a 0,6 quanto mais a 1.

– Muito bom, Roger, é isso mesmo.

Wilson colocou outro exemplo. O mestre gostava da certeza de que todos haviam compreendido bem o conceito, só depois ele formalizava.

– Imaginem que alguém deva andar 1km, mas que decide que a cada hora andaré apenas a metade do caminho a ser percorrido. Ao começar, o caminho a

ser percorrido é 1km, logo andar 500m (1/2 km) na primeira hora. Na segunda hora, novamente andar 250m (1/4 km), depois 125m (1/8 km), 62,5m (1/16 km), 31,25m (1/32 km) e assim sucessivamente, sempre andando a metade do que falta. Será que vai chegar? Podemos considerar que chegará?

Suellen disse que sim, afinal chegará uma hora em que ele deverá andar menos de 1 milímetro e com as horas infinitas... Roger completou que essa distância pode ser tão pequena quanto se queira. Vamos somar o quanto caminhou: $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots$

– Podemos então dizer que esta soma é igual a 1?

A turma concordou e Wilson satisfeito colocou a seguinte fórmula para o cálculo da soma da P.G. infinita no quadro: $S = a_1 / (1 - q)$

No caso acima temos $S = \frac{1}{2} / (1 - \frac{1}{2}) = 1$.

E passou uma questão que já caiu em vários concursos: $0,999\dots = 1$? Ele resolveu pela soma de P.G. $0,9 + 0,09 + 0,009 + \dots$ que é uma progressão geométrica infinita de primeiro termo 0,9 e razão 0,1. $S = 0,9 / (1 - 0,1) = 0,9 / 0,9 = 1$ e perguntou se alguém teria outra solução.

Ingrid fez por fração geratriz, chamado de x como tinha aprendido.

$$x = 0,999\dots \rightarrow 10x = 9,999\dots \rightarrow 10x - x = 9 \rightarrow 9x = 9 \rightarrow x = 1$$

E Roger fez de uma forma super-simples:

$$0,999\dots = 0,333\dots + 0,666\dots = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} = \frac{3}{3} = 1$$

Sentindo a turma interessada e participando, Wilson aproveitou para falar sobre um dos paradoxos de Zenão: “Aquiles, herói grego, e a tartaruga decidem apostar uma corrida. Como a velocidade de Aquiles é superior à da tartaruga, esta recebe uma vantagem começando a corrida um trecho na frente da linha de largada de Aquiles. Aquiles nunca ultrapassará a tartaruga, diz Zenão, pois quando ele chegar à posição inicial **A** da tartaruga, esta se encontra mais a frente, numa outra posição **B**. Quando Aquiles chegar a **B**, a tartaruga não está mais lá, porque avançou para uma nova posição **C**, e assim sucessivamente, até o infinito”.

– Todos vocês sabem que é perfeitamente possível ultrapassar alguém em uma corrida, continuou Wilson, ainda mais uma tartaruga. Essa contradição só pode ser resolvida através de limites ou, pelo que vimos hoje, com soma infinita de uma P.G. Tivemos uma boa ideia de como acontece.

Na saída da escola, os comentários sobre o passeio de sábado no Parque Lage. Tudo confirmado e preparado para as piadinhas, Roger se antecipa e diz:

– Vocês sabiam que o IMPA é considerado hoje o instituto de matemática de maior prestígio na América Latina e de padrão científico semelhante às melhores instituições dos países desenvolvidos? Que em 1994, a Comissão do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), que avaliou seus institutos, concluiu que “a excelência do IMPA faz dele um modelo do que deve ser um instituto nacional de pesquisa básica e a ele devem ser proporcionadas as condições que lhe permitam preservar esta excelência?”

Rodolfo sempre gaiato brinca:

– Depois da aula de história sobre o Fordismo, agora estudaremos o nerdismo.

Todos riram, nem Roger aguentou. Entretanto, logo aprontou com o amigo, lembrando-se da aula de soma de P.G. e propôs a Rodolfo algo que já havia preparado:

– Quer comprar meu videogame com todos os jogos?

– Quanto?

– R\$0,01.

– É meu.

– Mas, em 20 parcelas a dobrar.

– 20 de R\$0,01?

– Não, negócio bom pra você. A primeira de R\$0,01; a segunda de R\$ 0,02; a terceira R\$ 0,04 e assim sucessivamente até chegar a décima oitava.

– Continua sendo meu – diz Rodolfo no impulso.

– Aí tem coisa – diz Suellen.

Roger tira um pseudo contrato amassado de dentro do bolso e mostra a Rodolfo que toma um susto.

– Tá brincando?

– Não pode ser tudo isso!

O que Rodolfo viu foi:

1 – R\$ 0,01	5 – R\$ 0,16	9 – R\$ 2,56	13 – R\$ 40,96	17 – R\$ 655,36
2 – R\$ 0,02	6 – R\$ 0,32	10 – R\$ 5,12	14 – R\$ 81,92	18 – R\$ 1310,72
3 – R\$ 0,04	7 – R\$ 0,64	11 – R\$ 10,24	15 – R\$ 163,84	19 – R\$ 2621,44
4 – R\$ 0,08	8 – R\$ 1,28	12 – R\$ 20,48	16 – R\$ 327,68	20 – R\$ 5242,88

– E nem somei tudo, só deixei você ver as parcelas.

– Não tinha como ser isso tudo.

– Se prestasse a atenção na aula, teria se lembrado da lenda do tabuleiro de xadrez.

– Eu prestei atenção, no entanto R\$0,01 e eram só 20 vezes?! Como pode?

– É P.G., meu filho, P.G.

Não há muito o que falar do passeio no Parque Lage, no final, dois casais apaixonados e um agradável fim de semana.

O resto do ano permaneceu da mesma forma. Roger se tornou um excelente aluno, Rodolfo melhorou só um pouco e todos foram aprovados para o 2.º ano.

Roger e Priscila não continuaram juntos, brigavam demais por bobagens e acabaram seguindo caminhos diferentes. Rodolfo e Suellen tiveram sabedoria para cuidar da relação e continuam juntos e cada vez mais apaixonados. Não basta gostar para estar junto, é preciso querer estar junto.

Roger não encontrou o amor da sua vida em Priscila, nem nunca descobriu o significado da sequência de *Lost*, porém aprendeu muitas outras coisas e descobriu sua paixão pelos números.

No ano seguinte, Roger chegou à escola com seu tio Pedro, que levava o filho Victor ao primeiro dia de aula e que começou a reclamar com o pai:

– Que chato, pai, por que tenho de ir à escola?

– Faz parte de sua formação, meu filho. É bom para você.

Vendo o primo com cara de chateado e não ouvindo uma só palavra que o pai dizia, Roger interfere e diz:

– Posso cuidar disso, tio?

Fique à vontade, eu já cansei de tentar explicar mesmo.

Victor, vamos entrando que vou lhe contar uma história. Aconteceu comigo e você terá as respostas de que precisa.

O primo, que tinha Roger como um ídolo, presta bastante atenção e diz querer ouvir. Roger começa:

– Não era muito agitada a cidade de Miguel Pereira...

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 Resultados obtidos com o questionário aplicado aos alunos.

Nossa primeira pergunta visou saber a série do aluno, para que pudéssemos não somente aferir a coerência entre a série e o assunto abordado, como também verificar se vem sendo trabalhado o conteúdo de sequências. Para isso, focamos nossa pesquisa em alunos do 1º ano em duas turmas, sendo uma delas com alunos na idade certa, sem repetentes, a qual chamaremos turma A, e outra formada por repetentes, a qual chamaremos B e uma turma do 3º ano, essa última já era esperado ter visto o conteúdo.

1) Qual o seu ano de escolaridade (Série)?

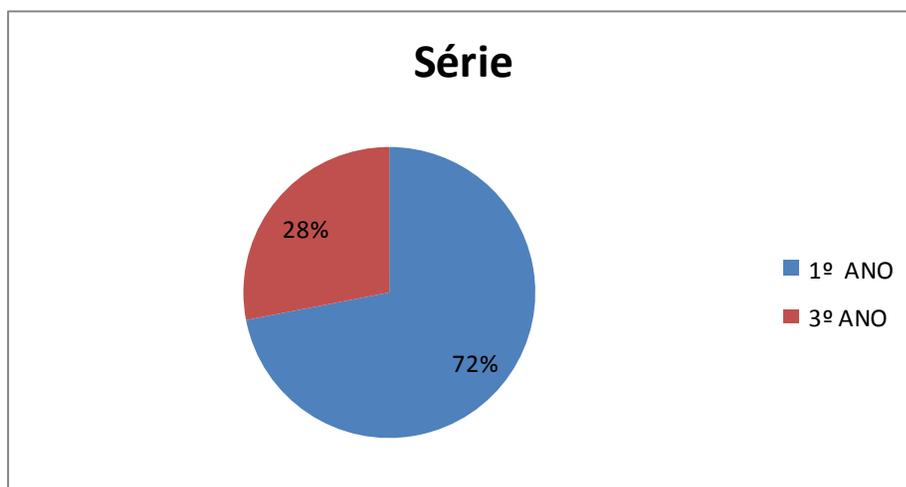


Fig. 1

Analisando o gráfico, nenhuma surpresa, apenas a confirmação da amostra por nós escolhida.

Na segunda pergunta, pretendíamos verificar como nosso paradidático era recebido pelos alunos que não tinham o hábito da leitura, para verificar se de alguma forma ele poderia estimulá-la.

2) Você possui o hábito da leitura?



Fig. 2

Tivemos uma surpresa boa nesta pergunta, ao perceber que 66 alunos já tinham o hábito da leitura, contra apenas 41 que declararam não ter. Um dos objetivos dos paradidáticos é incentivar e reforçar o hábito da leitura.

Na terceira pergunta, tivemos o cuidado de não usar o termo paradidático e sim “outro livro para a escola”, de forma que não houvesse dúvidas na resposta. Pretendíamos aqui saber como estão os professores com relação a aplicação de paradidáticos.

3) Você já leu algum livro para o estudo escolar sem ser o didático?

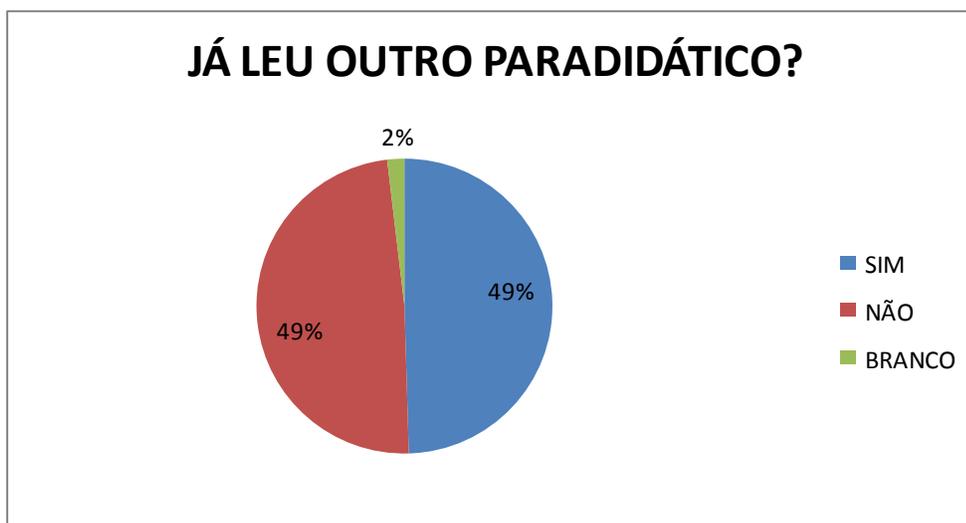


Fig. 3

Mesmo com o cuidado do termo, tivemos duas respostas em branco, não sabemos o motivo, mas acreditamos ser pelo não entendimento da questão, ou mero esquecimento. De qualquer forma, não vimos diferença entre as respostas do 1º ano e 3º ano, ficando mais claro que a leitura do paradidático não era exclusividade do ensino médio.

A quarta pergunta objetivava saber sobre a afinidade dos alunos com a matemática, e se isso de certa forma influenciaria o fato de gostarem ou não do nosso paradidático.

4) Você gosta de matemática?

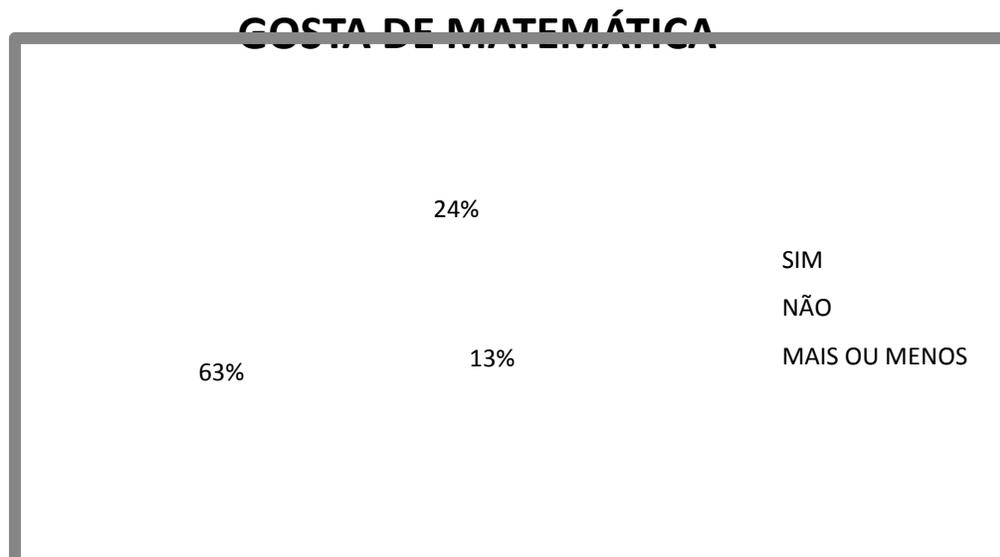


Fig. 4

Aqui a surpresa foi super positiva, apenas 14 dos 107 alunos afirmaram não gostar de matemática. Isto nos motivou ainda mais na aplicação do questionário e continuação de nosso trabalho.

O objetivo da quinta questão é verificar o quanto poderia ser aprendido em nosso livro, mesmo sem ter o conhecimento prévio do assunto, se, de certa forma, o texto estimularia o aprendizado do tema e se acrescentaria algo a quem já tinha conhecimento do mesmo.

5) Já tinha conhecimento prévio do assunto sequências, PA e PG tratados em nosso livro?



Fig. 5

Todos os alunos do 3º ano afirmaram já ter tido o conteúdo como esperávamos, e boa parte da turma do 1º ano B também. Nenhum aluno do 1º ano A respondeu conhecer o tema antes. Conseguimos aqui uma boa amostra que nos permitirá comparar, como planejado, o resultado referente ao potencial de aprendizagem.

Saber se a linguagem e o conteúdo estavam apropriados para o ensino médio foi a preocupação que norteou a elaboração da pergunta 6, tomando o cuidado de diferenciar o entendimento entre os que conheciam e não conheciam o assunto como na questão anterior.

6) Você conseguiu entender os conteúdos tratados em nosso livro?

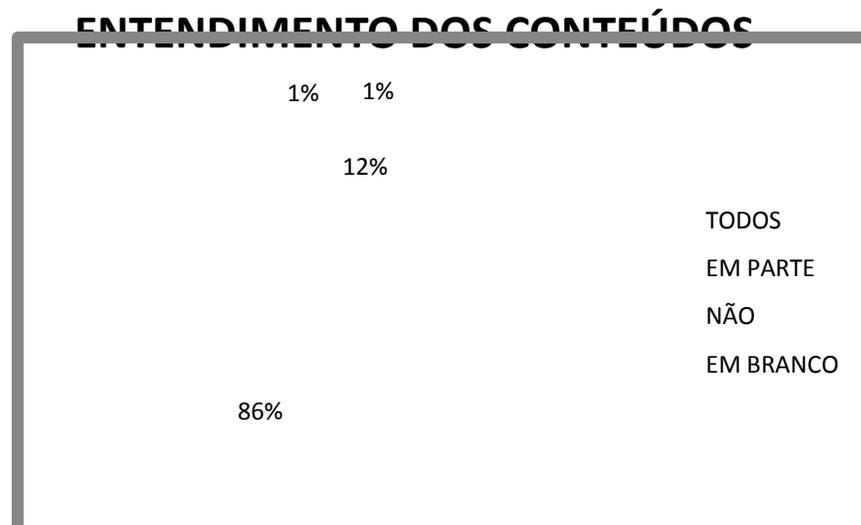


Fig. 6

Dos 13 alunos que responderam “todos”, apenas 4 declararam já ter visto o assunto. Isso nos mostra que o entendimento dos conteúdos no texto não parece estar ligado ao fato de já terem estudado ou não o assunto anteriormente. Tentamos escrever de forma que fosse possível o entendimento sem conhecimento prévio do tema.

A única resposta “não” foi de um aluno que não tinha visto o conteúdo ainda, porém no final ele colocou a observação “Não entendi a sequência de Lost e o livro não traz”. Ficamos com esta observação, tendendo a pensar se ele interpretou o conteúdo do livro como sendo a sequência de Lost.

O que deixou em branco era aluno do 3º ano, imaginamos que por mero esquecimento, visto que avaliou como “gostou muito” e colocou como vantagem na questão 9 que “facilita o entendimento”.

Todas as respostas “em parte” nos colocaram a pensar: esperávamos mais respostas “todos” neste item, pode ser insegurança dos alunos, talvez a sequência de Lost, ou realmente não fomos claros em algum ponto?

Na questão de número 7, pretendíamos observar como eles viam o nosso livro, se realmente gostaram, se foi de fato agradável a leitura a ponto de recomendarem.

7) Recomendaria a leitura de nosso livro para seus amigos?



Fig.7

A grande maioria de respostas “sim” nos fez concluir que realmente os alunos gostaram de nosso texto. Analisando as quatro respostas “Não”, dois dos respondentes disseram “gostar muito” do livro. Ficamos a pensar se eles acham que os amigos não gostam de ler, ou de matemática, pois, se gostamos de algo, o coerente seria recomendar. Concluimos aqui que, de modo geral a leitura foi considerada agradável.

8) Como você avalia o nosso livro?

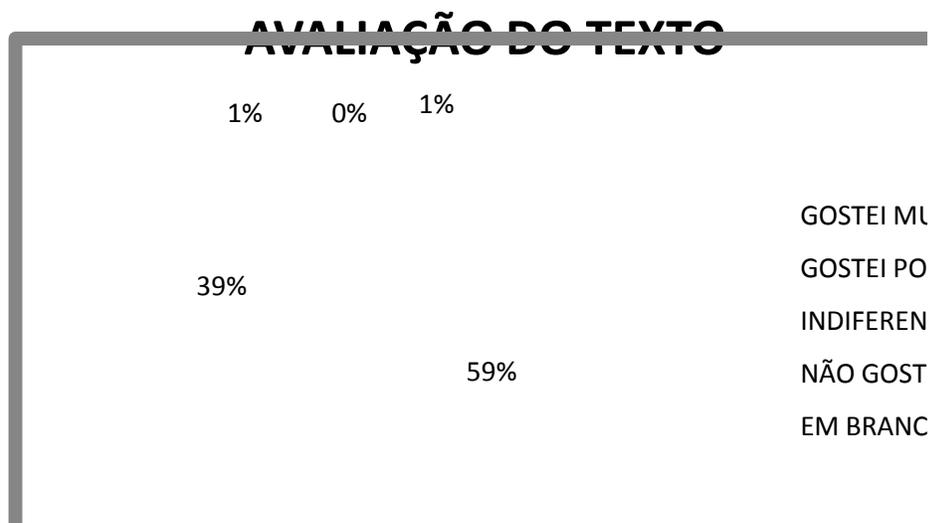


Fig. 8

Nenhum aluno respondeu que “Não gostou”, apenas um “Indiferente” e mais da metade respondeu “Gostei muito”. Concluímos aqui que nosso texto pelo menos agrada aos alunos, o que já é para nós um excelente começo de estudo e motivação. Não houve diferença significativa entre os alunos que afirmaram não gostar de matemática quanto a gostar ou não do livro em relação aos que afirmaram gostar de matemática, ou seja, gostar ou não de matemática não influenciou a gostarem ou não do livro.

9) Você identificou vantagens no livro que leu em relação aos livros didáticos convencionais?

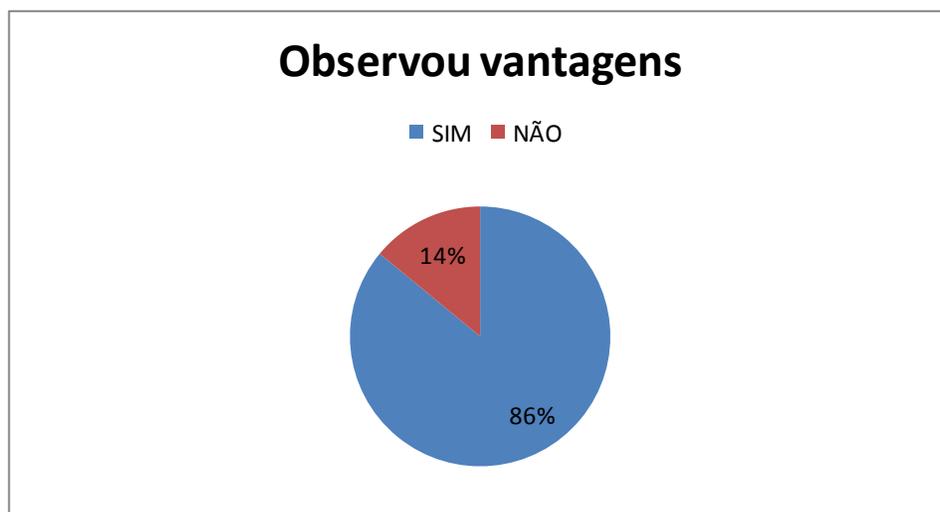


Fig.9

Dentre essas respostas “não”, observamos que 4 alunos mudaram de “sim” para “não” (havia marcas de borracha nas folhas e até corretor), acreditamos que para não terem de responder a questão 10.

E o que nos surpreendeu é que um aluno respondeu NÃO e na questão 10 colocou que “Facilita o aprendizado”, uma contradição. Fazendo-nos descartar este “Não” para nossa avaliação, embora apareça no gráfico.

Nesta décima questão, gostaríamos de um *feedback* mais abrangente e a elaboramos de forma discursiva, para que o aluno se sentisse à vontade para escrever o que quisesse. Mas, surpreendentemente, algumas respostas se repetiram muito e alguns alunos, apesar de terem respondido “sim” na questão 9, deixaram a 10 em branco, outros responderam que “não sabem se expressar”.

10) Em caso afirmativo poderia mencionar alguma?

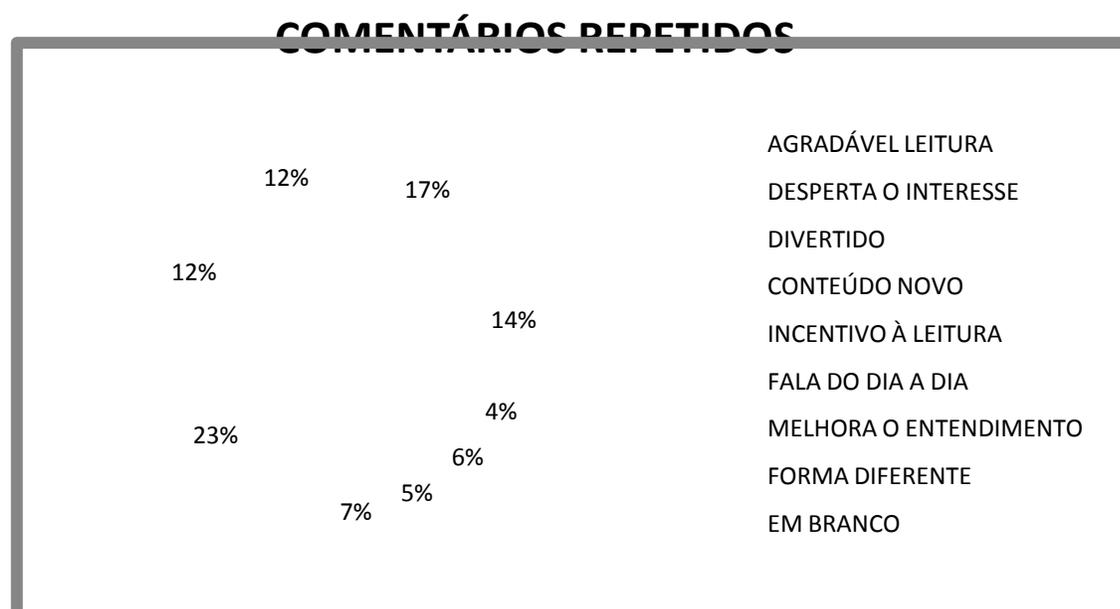


Fig.10

Alguns responderam mais de um item destes e foram contabilizados duas ou mais vezes, por exemplo:

Uma aluna do primeiro 1º ano respondeu assim :

“Neste livro explica as questões de PA e PG de forma diferente, que nos ajuda a entender mais fácil devido a história”

Contabilizamos este tipo de resposta no gráfico acima como “forma diferente” e “melhora o entendimento”. Foi ainda esta aluna que respondeu “Indiferente” na questão 8 e não gostar de matemática na 4.

A maioria desses comentários repetidos era por nós esperada, exceto o “Divertido” que nos surpreendeu, achávamos que o texto pudesse prender a atenção e entreter, mas a ponto de classificá-lo como divertido, foi realmente uma resposta positiva.

Reproduzimos, e comentamos a seguir, algumas respostas na íntegra que julgamos relevantes.

“Sequências de segunda e terceira ordem e como é bom despertarmos curiosidades, que dessa curiosidade conhecemos e aprendemos várias coisas”.

Inserimos em nosso texto como curiosidade as progressões de segunda ordem, por não serem tratadas por nenhum livro didático conhecido por nós e por acreditarmos ser de fácil assimilação, complementar o estudo de quem já viu o tema, como é o caso do aluno que fez este comentário.

“Sim, pois contando uma história as contas ficam mais fáceis de entender”.

Este é um dos pontos favoráveis do livro paradidático.

“Eu acho que o texto poderia fazer uma explicação exata sobre PA e PG, já que foi citado no texto”.

Aqui o aluno demonstra não estar familiarizado com os paradidáticos, como de fato respondeu que não tinha lido outro. De qualquer forma, nos fez pensar que o livro não foi cansativo para ele, pois ainda queria que incluísse mais conteúdo.

“Esse livro despertou uma certa curiosidade em relação aos livros didáticos convencionais, porque fala sobre o dia a dia de um aluno que passou a gostar de matemática”.

Ficamos felizes ao perceber que com este aluno o objetivo de despertar a curiosidade foi atingido.

“O livro possui a habilidade de ligar fatos do nosso cotidiano ao diálogo e assim simplificar a explicação”.

A situação de sala de aula em nosso texto foi citada por vários alunos como cotidiano, não há uma aplicação direta da matemática sem ser pelo professor ou pela busca do aluno, porém, apenas o fato de estar inserida num contexto real para eles, já “desmistificou” o conteúdo.

“Faz com que agente entenda as coisas com muita facilidade, além da história que é bem interessante”.

Quando o aluno gosta da história, estuda com mais prazer, e a consequência disso é estar mais receptivo, aprender com mais facilidade.

“O fato de ensinar, contendo história que muitas vezes acontecem realmente, e o aluno se identifica melhor”.

Identificação. Não poderíamos definir melhor essa interação.

“Achei interessante a forma como começou “pensei: isso é de matemática?” A história é bem legal e a forma como a matemática se juntou a ela foi legal”.

Este comentário nos mostra como um texto paradidático pode romper barreiras: esse aluno deveria esperar algo maçante, com muitos números. Quando falamos do texto de matemática, foi surpreendido de forma agradável.

“A forma em que a história é contada, primeira vez que vejo um livro didático divertido”.

Tivemos vontade de colocar esta “definição” no capítulo 1. Paradidático – um livro didático divertido.

“Se torna muito agradável a leitura, pois foi contando uma história interessante”.

A vantagem de não ter os aspectos técnicos presentes nos livros didáticos é evidente neste comentário.

“Explica melhor, de um jeito interessante, é complexo e não é chato”.

Não é chato. Precisa falar mais vindo de um adolescente que foi repetente?

“Pelo fato de não só incentivar a leitura em certas partes, como mostra assuntos da matemática”.

Incentivo a leitura. Uma clara vantagem dos paradidáticos reforçada por este aluno.

“O livro mostra coisas do nosso dia a dia que tem a ver com a matemática, sua linguagem é muito compreensível e seu enredo prende a atenção do leitor”.

Linguagem compreensível, cotidiano e prende a atenção. Vários objetivos atingidos.

“A história em si deixa um ar de curiosidade, fazendo com que se leia até o final, e com isso faz com que se leia a parte da matéria contida nele”.

É como desejávamos que fosse, e a matemática surge de forma natural.

“Porque nunca vi um livro tratando sobre matemática”.

Este comentário foi feito por um aluno do 3º ano que disse já ter lido outros paradidáticos, claramente nenhum de matemática. E a maneira como ele escreve, o texto incluindo a matemática de forma paradidática o surpreendeu de forma positiva.

“Eu achei interessante, uma nova forma de fixar mais a matéria, não aprender”.

Realmente este é o nosso intuito, despertar a curiosidade para que o aluno busque mais informações, não podemos ensinar totalmente a matéria, daí não seria um paradidático.

11) Coloque neste espaço qualquer comentário extra que queira ressaltar..

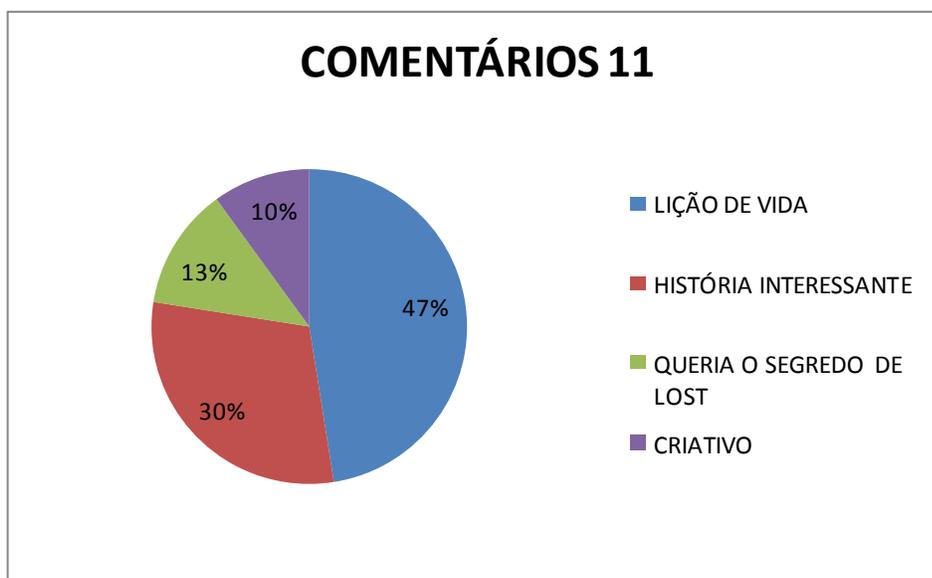


Fig.11

Esta questão 11 não teve tanta repetição quando na 10, porém chamou-nos atenção os repetidos acima. Ficamos felizes com os comentários do tipo:

“Gostei do livro, porque mostra um menino bagunceiro que só gostava do computador, seriados e videogame, e um seriado dá a ele uma dúvida sobre uma sequência, e com isso ele deixa a bagunça de lado e começa a estudar, e com isso ele vê que estudar não é tão ruim assim, e com a mudança dele, ele conquista tudo que ele sonhava, a garota dos seus sonhos, a confiança dos seus pais, a confiança do professor e notas altas. Gostei muito do livro.”

Este mesmo aluno comentou na questão 10 o que seria a reflexão.

“Que mostra o interesse de um aluno, que não gostava de assistir as aulas, a começar a assistir, isso nos leva a querer ter sabedorias”.

Muitos contaram esta transformação do personagem nos comentários e relataram que os levaram a refletir.

Destacamos e comentamos a seguir alguns comentários que julgamos relevantes

“Roger podia ter descoberto a sequência de Lost”.

“Só não gostei do Roger não ter achado o resultado para a sequência de Lost”.

Essa foi a queixa de alguns alunos. Entendemos como positiva, do ponto de vista que aguçou a curiosidade pois, na verdade, quem não encontrou o resultado foi o Roger que cada um criou dentro de si.

Ressaltando o comentário que fez na questão 10 ***“Porque a história é bem descontraída, não é técnico, soube explicar a matéria “sequências” e chamou atenção para concluir a leitura.”*** Este mesmo educando completou na 11, ***“Acho que o senhor poderia ingressar na área de “escritor”. Achei que essa pequena apostila tem um bom estímulo até para uns desinteressados”.***

Aqui vemos a parte da motivação frisada pelo educando, onde diz claramente a forma como vê o texto como estímulo até mesmo para os desinteressados.

“Gostei do livro, pois me ajudou a perceber que sou mais inteligente do que imagino e que tenho capacidade”. (Aluno do 1º ano B sem o hábito da leitura)

Nesse caso, parece que aumentou a auto-estima, embora este não tenha sido nosso objetivo e tenha sido o único comentário nesta direção.

“Eu achei legal poder ver uma mudança de comportamento através da matemática”.

Essa mudança de comportamento contida no texto, talvez possa levar os alunos a refletirem sobre suas práticas.

“Bom eu adorei, gostaria de ler outro, pois é bom, é maneiro, mas aprende mais fácil”.

“O livro é muito bom e me estimulou a ler outros livros sobre esses assuntos.”

Esses comentários reforçam claramente o estímulo a leitura proporcionado pelos paradidáticos em geral.

“Que tem que ter a continuação”.

É o que os todos esperam de um produto que agrada, concluímos que este ficou satisfeito com o texto.

“Acho que explicações como essa deveria ser usada por vários professores. Porque é muito do “desenvolver” e acabamos adquirindo conhecimento de outras formas”. (Aluno do 3º ano)

Aqui a falta de livros paradidáticos de matemática fica realçada, apesar da resposta positiva em já ter visto paradidático, não conhecia um de matemática.

“Gostei do livro porque não é um assunto somente de matemática, tem fatos amorosos” (respondeu que não identificou vantagens).

“Se nos livros didáticos, tivessem mais conteúdos deste tipo seria muito mais interessante aprender matemática”.

Há uma clara vantagem da utilização dos paradidáticos nos dois comentários acima. Uma leitura mais interessante.

“Gostei porque me fez pensar mais. Eu não gosto muito de matemática, por conta disso coloquei que gostei pouco” (marcou que não vê vantagens em relação aos livros didáticos).

Aqui o fato de não gostar de matemática parece ter pesado. Diz que fez pensar mais, porém que não vê vantagens.

“Eu sempre gostei de ler livros, não deste tipo exatamente, mas achei legal”.

Mais uma vez o paradidático de matemática como novidade, a maior aplicação do gênero nas escolas precisa ser pensada.

“Livro bem trabalhado que contagia o leitor”.

Um elogio direto ao nosso texto, que pode ser ampliado aos paradidáticos de matemática, uma vez que este declarou ter o hábito de ler.

“A parte que eu gostei foi a parte que ele consegue fazer a conta para o pai dele”.

O trabalho com temas distintos, como histórias contidas em paradidáticos pode talvez nos ajudar a detectar algum traço de personalidade, aqui por exemplo, o aluno parece se identificar com a situação ao ver Roger superar e mostrar a ”conta” para o pai.

“Achei interessante a parte em que o menino deixa de ser bagunceiro, mal criado e se torna uma pessoa melhor, passando a gostar de matemática”.

“Gostei do livro, é bem criativo e, é uma coisa real, que se não nos interessarmos nos estudos nunca chegaremos a lugar algum”.

A reflexão provocada pelo texto nos alunos foi frisada por muitos.

4.2 Resultados obtidos com o questionário aplicado aos professores

Queríamos com esta pergunta diferenciar o grupo entre professores da área de matemática e de outras áreas.

1) Qual a sua área de atuação (disciplina)?

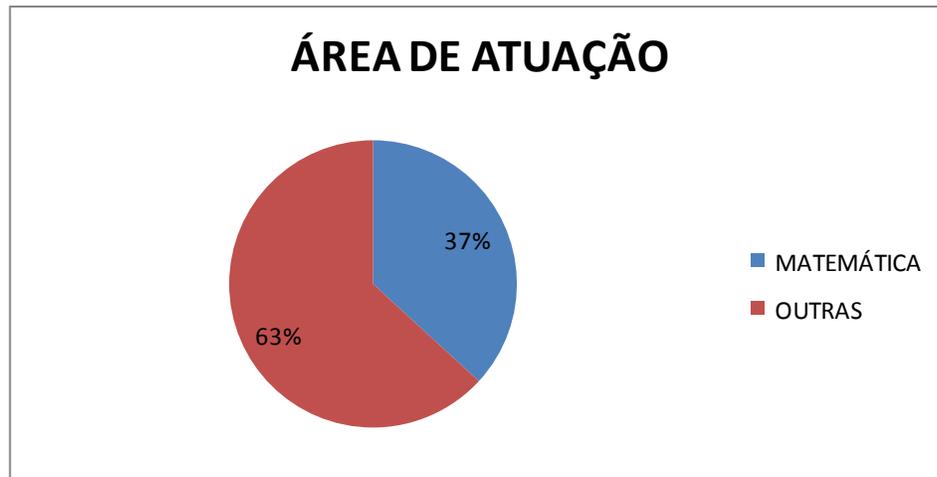


Fig.12

Nesta questão, o objetivo era verificar se os paradidáticos são utilizados. Na verdade, aqui o foco é mais para os professores de áreas diferentes da língua portuguesa, onde este uso já é costumeiro.

2) Você já usou algum livro paradidático com seus alunos?



Fig.13

Somente quatro professores de matemática responderam sim a esta questão, o que mostra o uso esporádico do material no ensino médio.

Na questão 3, gostaríamos de saber se o uso ou não uso do livro paradidático apontado na questão 2 poderia estar relacionado com o não conhecimento das obras.

3) Você conhece obras com características paradidáticas de matemática?

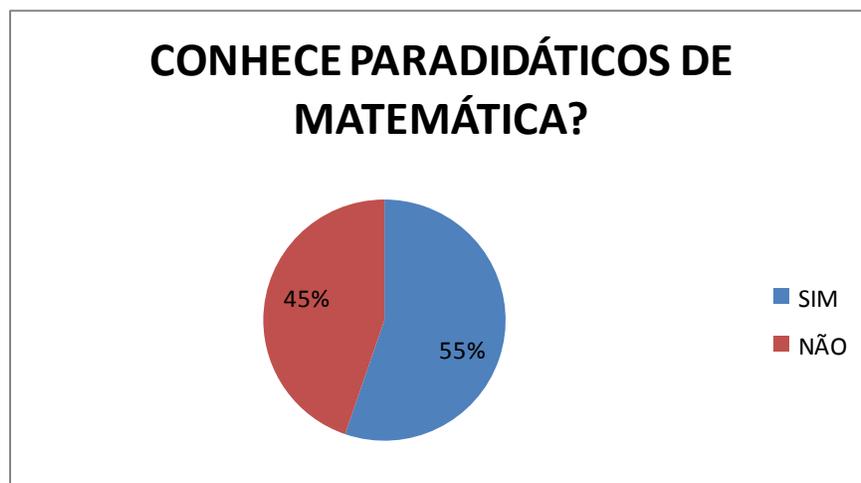


Fig. 14

Felizmente todos os professores de matemática consultados responderam “sim” a esta pergunta, mas muitos de outras áreas responderam não, o que pode talvez significar a baixa utilização desse material nas escolas em que estes profissionais trabalham.

4) Em caso afirmativo, quais ou qual você destacaria entre elas?

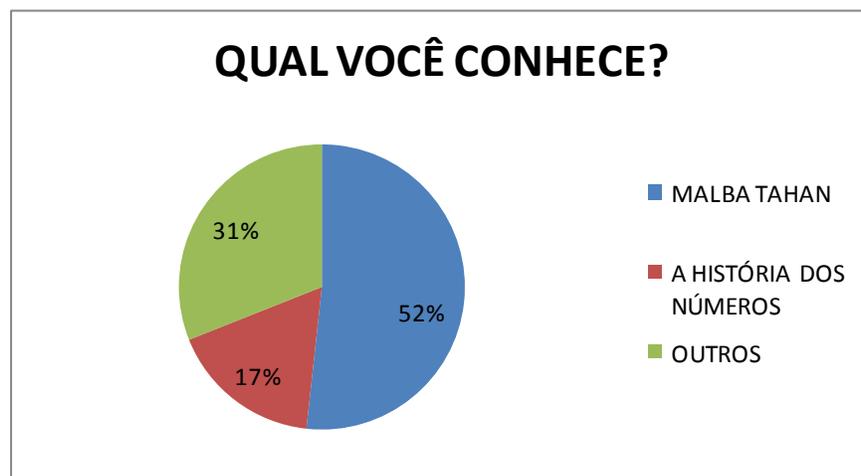


Fig. 15

Julgamos importante ressaltar que alguns professores citaram mais de uma obra, e que a obra de Malba Tahan mais citada foi “O homem que calculava”

A quinta questão, voltada para professores do ensino médio, não pergunta exclusivamente sobre paradidáticos de matemática, porém como o nosso livro é de matemática, acreditamos ingenuamente talvez que a pergunta se fazia clara.

5) Sente falta de material nesta linha?

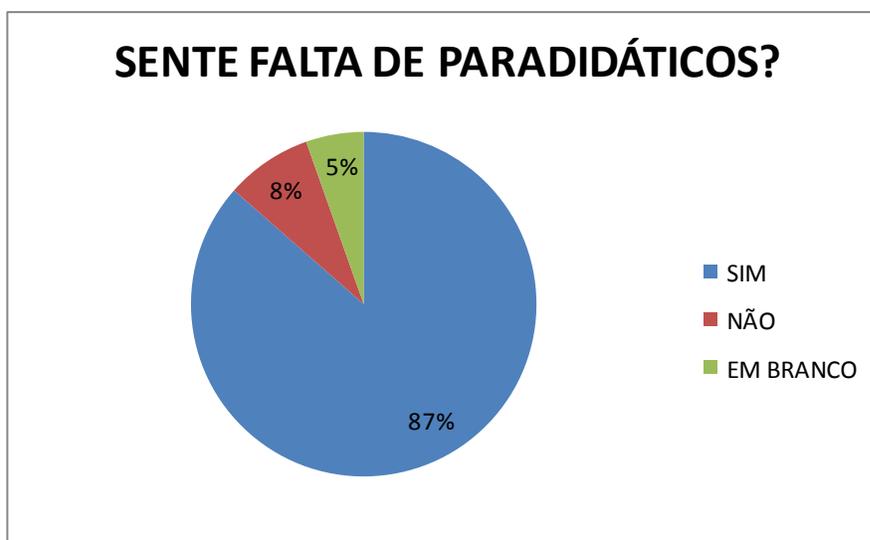


Fig. 16

Os três professores que responderam “não” eram coincidentemente da área de letras, a área que possui no mercado o maior número de paradidáticos, e costumeiramente usa alguns livros da literatura nacional como paradidático, ou seja, nesta área específica realmente não há falta deste material.

Os dois que deixaram em branco eram de Artes e Educação Física.

Todos os professores de matemática entrevistados foram unânimes em responder que sim, sentiam falta. O que ratifica nossa proposta inicial de contribuição.

Devido à porcentagem nas questões a seguir serem quase todas iguais a 100%, omitiremos o gráfico, por considerarmos desnecessária essa visualização.

6) Você acredita que os assuntos tratados em nosso livro possam ajudar e ou complementar o ensino de seqüências? X Sim Não

100% responderam que sim a esta pergunta. O que nos ajuda a concluir, que nosso texto, pela visão dos professores entrevistados, é de viável aplicação.

7) Como você avalia o nosso livro? (É importante para a pesquisa que você seja sincero)

X Gostei muito Gostei pouco Indiferente Não gostei.

Duas em branco, todos os outros responderam “Gostei muito”. Ficamos felizes com este *feedback*, não esperávamos tanto, porém como primeiro teste num público conhecido, concluímos apenas que o texto não desagrada, ficando a parte do gostei muito para uma possível comprovação futura. E das duas em branco, nenhuma foi de um professor de matemática.

8) Você recomendaria essa leitura para seus alunos? X Sim Não

100% de respostas “Sim”. O fato de recomendarem uma leitura é o que se espera de um público de professores. O que queríamos aferir é se por algum fator alguém não recomendaria. Neste caso concluímos que o texto por nós produzido não tem nenhum fator de desagrado a nenhum dos entrevistados.

9) Você acredita que este livro possa, de alguma forma, motivar seus alunos a estudarem matemática? X Sim Não.

100% de respostas “Sim”. Os entrevistados acreditam no mesmo que nós. Motivação é um dos elementos norteadores de nosso texto.

10) Por favor, pedimos que coloque nessas linhas qualquer comentário que julgue colaborar com nosso trabalho. Críticas, observações, etc.

A seguir, destacamos algumas observações que julgamos relevantes e comentamos. Omitimos algumas por considerarmos não serem relevantes para o objetivo desta pesquisa. Não omitimos nenhum comentário de professores da área de matemática. Infelizmente alguns professores da área de matemática deixaram a questão 10 em branco.

4.2.1 Comentários feitos pelos professores de Matemática

“Achei o livro muito interessante e fácil de ler. Uma linguagem que faz com que o jovem tenha interesse em continuar a leitura. Embora nem todos que lerem vão se identificar com a leitura e passar a ter um olhar diferente para o estudo acredito que uma parcela desses leitores vão começar a ter um interesse diferente pelo estudo não só da matemática como qualquer disciplina de interesse e acredito ser este o objetivo do trabalho”.

Esse professor expôs com propriedade sobre a reflexão a que o texto leva, o mesmo comentado por alguns alunos.

“Gostei muito do livro. Acho que pode inspirar os alunos”.

“Abordagem inteligente que prende a atenção e aguça a curiosidade”

“Achei bem interessante, de fácil entendimento e bem contemporâneo”.

Nesses três comentários, entendemos que nosso objetivo de prender a atenção do educando e através de uma história, ensinar-lhe um pouco de matemática foi atingido também sobre a ótica dos professores.

“Vejo este trabalho como um instrumento bastante atraente, uma vez que contribui bastante para a formação de novos paradigmas, o que, sem dúvida, estimula inclusive o debate entre os próprios alunos. Penso, ainda, que o referido trabalho deveria ser publicado e apresentado a outros colegas, independente da disciplina”.

“Tópicos de Matemática Financeira Avançada, Amortização e Capitalização”.

Entendemos este comentário sucinto como uma sugestão de tópicos que poderiam ser acrescentados ao longo da história, pois matemática financeira está diretamente ligada à Progressões Geométricas.

“Em se tratando de sequências não há o que acrescentar. Os exemplos e a narrativa, por si só, são capazes de despertar o interesse do estudante, mormente a faixa etária a que se dirige”.

Já esse professor acredita que o conteúdo se esgota. Nós acreditamos nos dois. Uma vez que o objetivo maior é chamar atenção do leitor e aguçar sua curiosidade, poderíamos ter feito uma breve passagem sobre matemática financeira. Por outro lado, o conteúdo de sequências que normalmente vem nos livros didáticos foi por nós colocados no texto.

4.2.2 Comentários feitos pelos professores de outras áreas de atuação.

“É uma leitura lúdica onde o conteúdo apresentado se mistura a uma história cotidiana abordando temas que levam a reflexão dos jovens envolvendo conquistas e despertando o interesse em buscar a disciplina da matemática como um elo para a vida real, não restrita a penas a sala de aula”.

“Percebi que o conteúdo é bem interessante no que diz respeito ao ensino-aprendizagem da matemática. Faz elucidação a várias situações inerentes ao cotidiano de qualquer aluno voltado ao ensino médio”.

Nos dois comentários acima, os entrevistados destacam que o texto pode despertar o interesse dos alunos.

“A proposta é boa, pois na área de letras podemos trabalhar a leitura e os gêneros textuais ao mesmo tempo, ou seja, junto com o raciocínio lógico”.

Uma das vantagens do paradidático é a interdisciplinaridade. Com a disciplina de Língua portuguesa é obrigatória no sentido da leitura, caso do entrevistado.

“Penso ser esta literatura interessante para os alunos do curso de formação de professores e licenciatura em qualquer disciplina tamanha a contribuição desta para a formação de novas práticas pedagógicas e conseqüentemente novos relacionamentos em sala de aula. Sem duvida, sem disciplina não há aprendizado, mas a melhor disciplina é a proveniente do desejo de aprender. Qualquer bom professor, sabendo utilizar o conteúdo deste livro, tem boas chances de conseguir despertar a motivação do aluno para aprender, não só matemática como qualquer outra disciplina”.

Este comentário remete a motivação e reflexão contidas em nosso texto. O entrevistado observou e frisou que pode ser útil para este fim.

“Uma leitura fácil e empolgante. Nos remete a realidade do dia-a-dia vivido pelo aluno e as indiferenças dos professores em não observar o indivíduo como um todo”.

Wilson levou alguns professores a refletirem suas práticas também.

“Em minha opinião é muito interessante um método novo para se aprender matemática, pois na maioria das vezes é a disciplina que provoca mais tensão entre os alunos”.

É realmente senso comum que a matemática é uma das disciplinas que mais causam essa “tensão” nos alunos, e esperar que o nosso texto de alguma forma possa contribuir para diminuir essa “tensão” é bom, mas temos a convicção de que não é um método novo que, é apenas um paradidático voltado para o ensino médio.

Por todas as opiniões expostas acima e pelas respostas positivas nos questionários, verificamos um grau de aprovação unânime em nossos entrevistados com relação ao nosso texto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análise dos dados, verificamos que nossos objetivos foram atingidos, o *feedback* recebido por intermédio dos questionários dos professores e alunos foi muito positivo.

Nossa proposta inicial era fazer um texto paradidático que pudesse contribuir para o estudo de matemática no ensino médio e também queríamos que, de alguma forma, fosse também um incentivo à leitura. No tocante à leitura, os relatos nas questões 9 e 10 de nossos questionários deram-nos um retorno bastante positivo.

A busca pelo conhecimento matemático é extremamente difícil de avaliar, pois apesar das respostas serem satisfatórias quanto a todo o texto, isto levaria mais algum tempo de pesquisa não disposto para nós, pois, só poderíamos perguntar sobre isso daqui a pelo menos uns três meses, quando um educando poderia realmente responder se buscou algo por sua conta. Considerar que este objetivo foi parcialmente atingido por alguns comentários seria imprudente, pois sendo insuficientemente avaliado, não poderíamos ratificá-lo. Assim como também não podemos quantificar que não foi atingido, infelizmente esta questão ficará em aberto para um estudo posterior.

Tornar o estudo de matemática mais prazeroso foi sem dúvida o comentário mais recebido, no que tange ao grupo por nós pesquisado. Entendemos que este objetivo foi atingido, as respostas ao questionário não deixaram dúvidas quanto ao texto ser agradável. A motivação para o ensino de matemática presente no texto, segundo os questionários, agradou a todos os professores e a grande maioria dos alunos.

Acreditamos que nosso texto cumpriu de forma satisfatória dois dos três objetivos por nós propostos, e mais ainda, atingiu alguns objetivos que não esperávamos. Quando nos propomos a produzir o paradidático não tínhamos a intenção de passar “uma lição de vida” para nossos leitores, e esta foi uma surpresa super agradável que se revelou em aproximadamente metade dos questionários respondidos pelo grupo entrevistado.

São vários os motivos para a utilização do livro paradidático como recurso,

tanto pelo professor, como também pelos pais, ou pelo mero interesse do educando. Com este trabalho pudemos felizmente comprovar em uma pequena amostra a eficiência desses objetivos e como eles foram bem recebidos. Infelizmente para alguns alunos, foi “novidade”, pois nunca tinham tido contato com nenhum livro paradidático.

Tentaremos a publicação desse texto na forma de um livro paradidático, sendo acrescentadas a ele, algumas imagens sugeridas por membros da banca e colegas de trabalho, primeiramente encaminharemos a editora universitária, para podermos gerar de fato um produto, que pelo nosso estudo contribuirá para o ensino de sequências.

Talvez seja a hora de o governo pensar também em ampliar o fornecimento de livros paradidáticos para as escolas públicas, sendo este um instrumento de aprendizagem e prazer, seria sem dúvida um ganho para a qualidade e autonomia do educando.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos e ALVES, Leonir Pessate. **Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho docente em aula**. Joinville: UNIVILE, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Lei n. 9.394/96 de 20 de dezembro de 1996. Diretrizes e Bases da Educação**. LDB. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf> > Acesso em 12 de fevereiro de 2013.

BRASIL, "**Parâmetros Curriculares Nacionais**: Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Ciências, Pluralidade Cultural, Ética, Língua Estrangeira, Artes. MEC/SEC, 1996.

CRUZ, Márcia de Oliveira. Narrativas em matemática: significado e função. In. Linguagem , conhecimento e ação: ensaios de epistemologia e didática. São Paulo: Escrituras, 2003.

DALCIN, Andréia. **Um olhar sobre o paradidático de matemática**. Campinas: UNICAMP, 2002. (Dissertação de mestrado em Educação Matemática)

DOXIADIS, Apostolos. **Tio Petros e A Conjectura de Goldbach**. Editoria 34, 2001.

Lima, Elon Lages. **A Matemática do Ensino Médio** 3. vol, CPM, Ed SBM, 2001.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2003a.

FREIRE, Paulo. **Política e educação**: ensaios. São Paulo: Cortez, 2003b.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GADOTTI, Moacir. **Boniteza de um sonho**: ensinar-e-aprender com sentido **Série Educação Cidadã** vol. 2 - Editora e Livraria Instituto Paulo Freire - 2ª edição - 2011

GALLIANO, A. Guilherme. **O Método científico**. Teoria e Prática. São Paulo: Harbra, 1986.

LOBATO, Monteiro. **Aritmética da Emília**. 29. ed. São Paulo: Brasiliense, 1995.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. "Paradidáticos" (verbete). **Dicionário Interativo da Educação Brasileira** - EducaBrasil. São Paulo: Midiamix Editora, 2002,

<http://www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario.asp?id=143>, visitado em 9/1/2013.

MUNAKATA, Kazumi. **Produzindo livros didáticos e paradidáticos**. São Paulo: PUC, 1997. (Tese de doutorado em História e Filosofia da Educação)

OLIVEIRA, J.B.A. et al. **A política do livro didático**. São Paulo: Summus; Campinas: UNICAMP, 1984.

*OLIVEIRA, S. L. **Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses**. São Paulo: Pioneira, 1997.*

RAMOS, Maria Cecília M. **O paradidático, esse rendoso desconhecido**. São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas/USP, 1987. (Tese de doutorado)

RIBEIRO, Maria Luísa S. **História da educação brasileira: a organização escolar**. 3.ed. São Paulo: Moraes, 1981.

SMOLE, Kátia C.S., et al. **Era uma vez na Matemática: uma conexão com a literatura infantil**. 5 ed. São Paulo: CAEM/IMEUSP, 2004.

TAHAN, Malba. **Matemática Divertida e Curiosa**. RJ: Ed. Record, 2002.

TAHAN, Malba. **O Homem Que Calculava**. RJ: Ed. Record, 2001.