UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES

MESTRADO PROFISSIONAL EM LINGUÍSTICA E ENSINO

OS MÚLTIPLOS DISCURSOS SOBRE A MATEMÁTICA: por uma reconstrução discursivo-metodológica do seu ensino e aprendizagem

Arthur de Araújo Filgueiras

JOÃO PESSOA

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES

MESTRADO PROFISSIONAL EM LINGUÍSTICA E ENSINO

OS MÚLTIPLOS DISCURSOS SOBRE A MATEMÁTICA: por uma reconstrução discursivo-metodológica do seu ensino e aprendizagem

Arthur de Araújo Filgueiras

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Linguística e Ensino da Universidade Federal da Paraíba, Campus I, no Curso de Mestrado Profissional em Linguística e Ensino, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre.

Orientador: Profº. Dr. Onireves Monteiro de Castro.

João Pessoa, 11 de maio de 2015

ARTHUR DE ARAÚJO FILGUEIRAS

OS MÚLTIPLOS DISCURSOS SOBRE A MATEMÁTICA: por uma reconstrução discursivo-metodológica do seu ensino e aprendizagem

APROVADO EM 11 / 05 / 2015

BANCA EXAMINADORA

Profª. Drª. Juliene Paiva de Araújo Osias (Avaliador Externo)
UFPB

Profª. Drª. Sônia Maria Cândido (Avaliador)
UFPB

Profº. Dr. Onireves Monteiro de Castro (Orientador)
UFCG

Profª. Drª. Eliane Ferraz Alves (Suplente)
UFPB

A Deus, criador de tudo que há sobre a Terra.

Aos meus pais, Antônio Aurélio e Vera Lúcia.

A Thiago de França.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me dar serenidade e saúde física e mental para escrever o presente trabalho e que por amor do seu unigênito filho Jesus Cristo tem me abençoado em meus estudos. A meus pais, Antônio Aurélio e Vera Lúcia, por todo amor, apoio e por sempre acreditarem em mim. A Thiago de França, que dia e noite esteve ao meu lado com muita paciência, compreensão e apoio - um verdadeiro porto seguro em meio às lutas e dificuldades apresentadas durante o percurso de construção desse trabalho. Agradeço ainda ao meu orientador, mestre e amigo Onireves Monteiro por aceitar o desafio de desenvolver um trabalho voltado para uma área que não a sua, e acima de tudo, por toda humildade, atenção, infinita paciência e zelo com que abraçou a construção do presente trabalho desde as idéias iniciais rabiscadas durante as aulas de sábado na universidade até seu estágio atual, pelo apoio e incentivo constante em cada conversa, dando-me sempre um novo combustível para escrever, pesquisar, inovar em propostas e apresentar um produto de qualidade que venha a trazer novas perspectivas ao ensino da matemática na educação básica.

RESUMO

Este trabalho parte da premissa de que existem discursos próprios da Matemática e sobre a Matemática, para subsidiar propostas de trabalho efetivo ao seu ensino e aprendizagem no sentido de tentar minimizar os discursos negativos instituídos sobre essa disciplina nas práticas pedagógicas. Assim, será possível uma reflexão sobre novas possibilidades de ensino que considerem a construção de novas práticas discursivas em torno da disciplina sob o fenômeno da interdiscursividade. Num primeiro momento, será desenvolvida uma caracterização dos estudos do discurso, sua evolução e incidência sobre a Análise de Discurso Francesa com ancoragem teórica em Brandão (2003 / 2004), Charaudeau et al (2008), Maingueneau (1984 /1993), Althier Revuz (1982), Mussalim (2001), Pêcheux (1990/1999) e Volochinov (1981). Na sequência, a pesquisa partirá de uma descrição analítica do discurso da Matemática enquanto ciência e desenvolvimento na história a partir de autores como Ávila (2006 / 2010), Atalay (2007) e Roque (2012); fazendo-se ainda essencial a compreensão das propostas e orientações didáticas trazidas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCNs) como também dos Parâmetros Curriculares de Pernambuco de Matemática (PCPE). Posteriormente, são apresentados os discursos socialmente cristalizados sobre a Matemática com ancoragem em autores como Silveira (2012) e Machado (2011) analisando sua incidência nas práticas discursivas dos estudantes quando submetidos a uma entrevista semiestruturada. Tomando por base todo esse discurso construído sobre a Matemática, foi elaborada uma proposta de intervenção via texto instrucional com objetivo de trazer uma ressignificação discursiva ao ensino da disciplina a partir de teóricos da educação matemática. Uma análise detalhada da aplicação dessa proposta seguida de uma nova entrevista revelou que é possível ressignificar o discurso sobre a Matemática mediante a produção de efeitos de sentido em novas práticas discursivas em sala de aula.

Palavras-chave: Discursos da matemática; Interdiscursividade; Instrução matemática.

ABSTRACT

This paper starts from the premise that there are specific discourses of Mathematics and about Mathematics, presenting effective work proposals with the teaching and learning of mathematics in an attempt to minimize the negative discourses imposed on this discipline in teaching practices. Thus, it will be possible a reflection on new possibilities of teaching that consider the construction of new discursive practices around the subject with focus on the interdiscursivity phenomenon. At first It will be developed a characterization of discourse studies, its evolution and impact on the French Discourse Analysis with theoretical anchoring in Brandão (2003/2004), Charaudeau et al (2008), Maingueneau (1984/1993), Althier Revuz (1982) Mussalim (2001) Pêcheux (1990-1999) and Voloshinov (1981). In sequence, the research will depart from an analytical description of Mathematics discourse as a science and development in history from authors such as Avila (2006/2010), Atalay (2007) and Roque (2012); even thought, it's still essential to understand the proposals compreentions and didactic orientations brought by the National Curriculum Parameters of Mathematics (PCNs) as well as the Curriculum Parameters of Mathematics from Pernambuco (PCPE). Later, crystallized socialy discourses about math are presented with theoretical anchoring in Silveira (2012) and Machado (2011) analizing their impacts on the students discursive practices when they take part in a semistructured interview. Getting as a base all this discourse built about math, it was developed an intervention proposal in order to bring a discursive resignification to the teaching based on math education theoreticals. A detailed analysis of this proposal aplication, followed by a new interview, revealed that it is possible to reframe the discourse about Mathematics by producing effects of meaning in new discoursive practices in the classroom.

Keywords: Discourses of math; Interdiscursivity; Math instruction.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AD	Análise de Discurso
FD	Formação discursiva
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCPE	Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco
SAEMI	Sistema de avaliação do Munícipio do Ipojuca

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

A Matemática constitui-se como uma forma de conhecimento desenvolvido pela humanidade em meio às demandas socioeconômicas e políticas de cada grupo cultural. Em meio a essa evolução, surgiram grandes nomes na história da Matemática que receberam inúmeros méritos por descobertas, práticas de pesquisa e avanços na ciência. Consequentemente, práticas discursivas foram construídas em torno dessa Matemática, produzindo sentidos que tem sido ressignificados até o presente momento e, consequentemente, influenciando concepções de professores e alunos sobre o saber matemático como conhecimento escolar a ser adquirido.

Dentro dessa conjuntura, é necessária a investigação de questionamentos como os seguintes: quais discursos tem sido produzidos na escola fruto de tais práticas discursivas envolvendo a Matemática? Que influências eles exercem no processo de ensino e aprendizagem em sala de aula? Em que se fundamentam essas formações discursivas tão intrigantes marcadas por um interdiscurso envolvendo as múltiplas matemáticas na vida dos estudantes?

É na tentativa de responder a tais questionamentos que o presente trabalho busca a investigação das teias discursivas em que se encontra a Matemática enquanto ciência, a matemática enquanto saber escolar e aquela fruto das práticas sociais e sua incidência na formação discursiva dos estudantes.

Partindo da compreensão de que os fenômenos discursivos são construídos em torno dessas matemáticas e fazendo ainda uma análise do discurso de um grupo de estudantes do quinto ano do ensino fundamental em suas práticas diárias com a disciplina, ter-se-á a possibilidade de compreensão dos motivos que levam tantas pessoas a não gostarem da disciplina como também de lhe atribuírem uma série de valores negativos, tais como a afirmação de que a matemática é uma disciplina difícil e associada a uma prática descontextualiza. A problemática em questão, e alvo do presente trabalho, gira em torno de como desmistificar esse discurso na sala de aula nos processos de ensino e aprendizagem

Os supracitados argumentos podem ainda ser fruto de práticas de ensino tradicionalistas que focam em atividades de fixação repetitivas como meio de estimular a memorização dos procedimentos adotados e apresentados anteriormente em exemplos resolvidos pelos professores, levando os alunos a fazerem reclamações do modo como tem estudado a disciplina.

Diante de tal impregnação sóciodiscursiva construída em torno da matemática, será possível uma reflexão sobre novas possibilidades de ensino que considerem a construção de novas práticas discursivas em torno dessa disciplina. Como ponto de partida, já se pode questionar: quem falou pela primeira vez que a matemática é difícil? De onde vêm tantas afirmações que a tomam como um saber privilegiado a poucos e de difícil compreensão? As enunciações discursivas dos alunos que dão origem a esses, dentre outros tantos questionamentos são, senão, importantes dentro da presente proposta para a compreensão de traços históricos, ideológicos, culturais como também trazem à tona suas experiências e vivências.

Filósofos, pensadores antigos da cultura ocidental dentre outras personalidades históricas podem não ser os responsáveis diretos pela atual imagem discursiva que se tem da Matemática, uma vez que, conforme Todorov (1981), não se pode dizer quem primeiramente atribuiu determinados adjetivos à disciplina, pois somente o Adão mítico estaria isento dos embates discursivos e dos efeitos polifônicos a âmbito discursivo. Todavia, através de suas práticas discursivas, eram divulgadas frases como “*A matemática é o alfabeto com o qual Deus escreveu o universo*” (Galileu Galilei), “*Os homens são como os algarismos, só tem valor pela sua posição”* (Napoleão Bonaparte), “*Os números governam o mundo*” (PITÁGORAS) e “*Deus sempre geometriza”* (PLATÃO). Essas frases, por conseguinte, produziram e ainda produzem efeitos de sentidos que atribuem à Matemática uma posição privilegiada em relação a outras áreas do conhecimento e fazem refletir o discurso de muitos alunos em sala de aula, na sua relação com essa disciplina.

É nessa perspectiva que se enxerga a possibilidade de trazer uma nova roupagem discursiva ao ensino da matemática: partindo da ressignificação discursiva dos alunos quanto aos discursos cristalizados socialmente na memória discursiva e seguindo em direção à construção de novos discursos que, por sua vez, implicarão em novas práticas e ações em relação à matemática.

Nessas condições, o presente trabalho visa desenvolver uma proposta de ensino da matemática, a partir de uma ressignificação discursiva das atividades na sala de aula considerando a constituição de novas práticas discursivas. Para tal, visa identificar os múltiplos discursos da matemática em suas mais diversas acepções, como também os múltiplos discursos dessa disciplina apresentados por alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, na tentativa de compreender o reflexo da formação desses discursos no momento de aprender matemática.

A proposta foi desenvolvida numa turma do 6º ano do Ensino Fundamental nos meses de fevereiro e março de 2015, tomando como conteúdos para a intervenção o estudo das quatro operações básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão. A escolha da turma e do conteúdo em questão levou em consideração que muitos alunos chegam a esse nível com grande defasagem no trato com o bloco então intitulado “Números e Operações” conforme dados apresentados pelo Sistema de Avaliação Educacional Municipal do Ipojuca em 2014. Em consequência disso, o avanço com os conteúdos no terceiro ciclo de aprendizagem (6º e 7º anos do Ensino Fundamental) constituem-se num verdadeiro desafio ao professor. Além disso, as quatro operações básicas constituem-se em conteúdos que requerem bastante atenção, pois, segundo Carvalho e Lima (2010), adquirir competências para resolver determinados problemas e compreender certos conceitos matemáticos como os já destacados é algo que vai sendo construído, consolidado, ampliado e aprofundado desde as séries iniciais até, possivelmente, ao 8º ano do Ensino Fundamental.

O delineamento e a construção da proposta de ensino é precedido por algumas etapas de delimitação teórica, de análises de documentos oficiais sobre o ensino da matemática e de reflexões acerca destes e sobre o discurso historicamente constituído sobre a matemática e o apresentado por um grupo de alunos a serem entrevistados. Num momento foi desenvolvida uma caracterização dos estudos do discurso, sua evolução e incidência sobre a Análise de Discurso Francesa - teoria de base que fundamentará as análises discursivas - com ancoragem teórica em Brandão (2003 / 2004), Charaudeau et al (2008), Maingueneau (1984 /1993), Althier Revuz (1982), Mussalim (2001), Pêcheux (1990/1999) e Todorov (1981).

Delimitado o campo da Análise de Discurso Francesa, a pesquisa parte de uma descrição analítica do discurso da Matemática enquanto ciência e desenvolvimento na história a partir de autores como Ávila (2006 / 2010), Atalay (2007) e Roque (2012); fazendo-se ainda essencial a compreensão das propostas e orientações didáticas trazidas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN), como também dos Parâmetros Curriculares de Pernambuco de matemática (PCPE), em virtude do projeto, fruto da pesquisa, ter como local de aplicação a Escola Paroquial São Miguel, localizada no munício de Ipojuca em Pernambuco como também pelo fato de serem os documentos oficiais norteadores das práticas de ensino e aprendizagem, os quais servirão como base para a delimitação do conteúdo a ser desenvolvido na proposta de ensino.

No terceiro momento, serão discutidas as possíveis “origens” de alguns discursos difundidos e cristalizados sobre a Matemática com base em Roque (2012), Machado (2011) e Silveira (2012) e que, porventura, são ainda bastante recorrentes nas práticas discursivas da Matemática.

Como meio de atestar esses discursos sobre a Matemática, nesse terceiro momento, apresentamos uma entrevista semiestruturada com o objetivo de analisar os discursos apresentados pelos alunos com base na revisão bibliográfica e nos dados nela obtidos. Como consequência a essa análise, tem-se o desenvolvimento de uma proposta de ensino apresentada no quinto capítulo do presente trabalho.

Com vista às orientações descritas na proposta de ensino e com ancoragem em autores que tratam da metodologia do ensino da matemática sob o contexto sócioconstrutivista e da própria educação matemática, tem-se, no sexto capítulo, a apresentação de um texto instrucional com o objetivo de orientar professores para a aplicação da proposta.

A aplicação da proposta objetivou, mediante a ressignificação discursiva dos alunos em novas práticas discursivas, trazer uma nova perspectiva para o ensino, pois uma vez ressignificado o discurso, inevitavelmente serão refletidas novas ações, motivações práticas e, consequentemente, a produção de novos efeitos de sentido no momento em que os alunos descobrem uma matemática bastante diversa daquela presente na memória discursiva.

Com o registro dos resultados aplicação da proposta e de sua análise, seguida de uma nova entrevista semiestruturada (apresentados no sétimo capítulo), espera-se que o presente material sirva como uma proposta para docentes em matemática desenvolverem aulas contextualizadas à luz de uma matemática significativa voltada para o exercício da cidadania.

1.1PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho tem sua estruturação a partir de uma revisão bibliográfica dividida em três eixos e de uma proposta de intervenção que é consequência de tal revisão bibliográfica e de uma posterior entrevista. O primeiro traz a fundamentação teórica da Análise de Discurso sob a perspectiva francesa, constituindo-se como o aporte teórico de base para as análises discursivas pretendidas.

O segundo eixo é fundamentado numa análise descritiva do discurso da Matemática a partir de teóricos que relatam sua caracterização enquanto ciência, considerando a importância do seu saber, origens e desenvolvimento por diferentes povos no decorrer da história. Esse é momento em que será elencado o discurso da Matemática e sua abordagem pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e pelos Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco (PCPE). Para isso, foi feito um estudo descritivo e analítico do conteúdo de tais documentos norteadores do ensino da matemática sob o foco do terceiro ciclo do Ensino Fundamental e direcionado para o tratamento com o bloco “Números e Operações” no 6º ano do ensino fundamental.

Já o terceiro eixo consistirá na abordagem do discurso sobre a matemática e terá como base os discursos historicamente cristalizados sobre a disciplina que tem possibilidades de serem elencados na memória discursiva dos alunos e da sociedade de um modo geral.

Com ancoragem nesse discurso historicamente situado e com base na Análise de Discurso Francesa, será analisado, a partir de uma entrevista semiestruturada, o discurso dos alunos de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental[1] da Escola Municipal Elisa Emília localizada no município do Ipojuca, buscando compreender suas formações discursivas à luz da interdiscursividade e da memória discursiva – conceitos presentes na Análise de Discurso Francesa. Esse momento caracteriza-se como uma pesquisa de campo. Para tal, foi feito um processo de retomada de discursos socialmente cristalizados e práticas discursivas localizadas ao longo da história da Matemática e que podem auxiliar na compreensão de tais fenômenos discursivos.

[1] Essa turma será tomada como grupo focal na pesquisa e sua escolha se deu em virtude dos alunos do 6º ano envolvidos na aplicação da proposta de intervenção na Escola Municipal Paroquial São Miguel serem, em sua maioria, oriundos da referida escola.

Feita a revisão bibliográfica e analisado o discurso dos estudantes na busca por sua identificação com os discursos historicamente cristalizados, será desenvolvida uma proposta de ensino à luz de tais formações discursivas com fins de ressignificar o discurso dos alunos. Para tanto, considerou-se os discursos oficiais presentes nos PCN de Matemática, nos Parâmetros Curriculares de Pernambuco, no que se refere ao tratamento com as quatro operações fundamentais – adição, subtração, multiplicação e divisão – no Bloco "Números e Operações", como ainda, teóricos que tratam da metodologia de ensino da matemática.

O texto instrucional, constante no sexto capítulo do trabalho, fora estruturado a partir da sequência estabelecida na proposta de intervenção e constitui-se de uma sequência didática dividida em cinco partes e estruturada de modo a trazer orientações para que outros docentes possam eventualmente aplicá-la em suas aulas.

A organização do primeiro momento - sondagem discursiva sobre a matemática - foi subsidiada por reflexões sobre a análise de discurso francesa e sua base interdiscursiva. Já a avaliação de sondagem foi organizada a partir de uma pesquisa bibliográfica contemplando as principais noções a serem avaliadas em problemas envolvendo as quatro operações. O júri simulado foi possibilitado por uma pesquisa nas redes sociais que desvelasse as práticas discursivas em torno da matemática, trazendo textos com ilustrações características de tais práticas na atualidade. A organização do segundo momento da proposta – foi possibilitada por pesquisas bibliográficas envolvendo o trabalho com jogos em associação com outras que afirmavam a importância do seu uso para o trato com a resolução de problemas.

O terceiro momento – formalização conceitual das quatro operações básicas - foi organizado a partir de uma revisão bibliográfica envolvendo tais conteúdos e considerou também a retomada de problemas já vivenciados no momento anterior. Já o quarto momento, foi desenvolvido a partir de uma revisão bibliográfica com foco em autores que tratassem de propostas de formulação de problemas pelos estudantes e seguiu-se da coleta de noticias em jornais e simulação do gênero propaganda em situações que permeiam a realidade dos educandos.

Finalizando o texto instrucional, o quinto momento da proposta de intervenção – aplicação de uma atividade avaliativa – foi organizado com base nas atividades já desenvolvidas nos momentos anteriores como também a partir de uma revisão bibliográfica.

A proposta foi aplicada a uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental (anteriormente entrevistada como grupo focal na análise discursiva) agora na Escola Municipal Paroquial São Miguel - localizada no município do Ipojuca - no decorrer do programa da disciplina, trazendo à pesquisa sua caracterização também como etnográfica. Trata-se, ainda, de uma pesquisa-ação uma vez que, partindo de uma investigação teórica e de uma pesquisa de campo, o trabalho de pesquisa terá seu desenvolvimento a partir da aplicação do texto instrucional e do registro simultâneo, em diário, do que for observado e das intervenções na execução das atividades pelos alunos.

Os resultados da intervenção foram analisados a partir dos registros em diário bem como a partir das fotografias, das avaliações e dos trabalhos confeccionados pelos estudantes que foram fotocopiados e inseridos na análise seccionada de cada etapa da aplicação da proposta. O texto foi escrito sob a forma de uma narrativa sequenciada das ações realizadas e dos resultados alcançados.

Após a execução da intervenção, os alunos foram submetidos a uma nova entrevista semiestruturada que, à luz da AD francesa, será analisada a fim de contemplar os objetivos pretendidos no presente trabalho.

Os alunos envolvidos nas duas fases da pesquisa tiveram o consentimento dos pais, através da assinatura de termos de livre consentimento que pode ser visualizado nos anexos 1 e 8. O primeiro momento - entrevista semiestruturada anterior à aplicação da proposta - preservou a identidade dos alunos, uma vez que, ao tratar da análise do discurso sobre a matemática, serão levadas em consideração apenas respostas genéricas sem dar nome aos sujeitos. Já as análises dos resultados da aplicação da proposta de intervenção, via texto instrucional, não preserva a imagem dos estudantes e traz o primeiro nome de alguns deles nas atividades que foram fotocopiadas. O momento final consistira de uma segunda entrevista semiestruturada que seguirá os mesmos moldes da primeira entrevista

Para além da análise qualitativa, foi feita ainda uma análise em nível quantitativo com ênfase sobre a aplicação da avaliação diagnóstica e sobre a aplicação da avaliação de verificação da aprendizagem após a execução da intervenção, descrevendo estatisticamente os acertos e erros dos estudantes nos grupos das questões trabalhadas.

2. A NOÇÃO DE DISCURSO E SEUS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS

Os estudos da linguagem sob uma perspectiva interacional tiveram seu início com as críticas às concepções de Saussure ao colocar "como objeto da linguística apenas a língua, tendo-a como algo abstrato e ideal a constituir um sistema sincrônico e homogêneo" (BRANDÃO, 2004, p.7). Tal noção de língua está associada ao panorama científico de construção das ciências humanas e sociais no século XIX que toma como análise um "sujeito (psicológico, calculável, visível) e de linguagem transparente, com seus conteúdos sociológicos, psicológicos" (ORLANDI, 1994, p.54). Para este autor, a concepção atual de língua trata de um sujeito e linguagem envoltos por uma ideologia numa relação com o inconsciente, não havendo "transparência, controle nem cálculo que possa apagar o equívoco, a imprevisibilidade e a opacidade constitutivos dessas noções" (op.cit., p.54).

É sob tal perspectiva que Bakhtin, ao reconhecer, assim como Saussure, a língua como um fato social, traz uma nova visão aos estudos linguísticos ao considerá-la como produto da manifestação individual de cada falante, dando importância à fala. Assim, tornam-se relevantes as conjecturas linguagem – exterioridade (situação) e materialidade linguística - materialidade histórica, sobre as quais recai um sujeito perpassado ideologicamente e é estabelecida a noção de discurso.

Haja vista a grande variedade de definições para o termo "discurso", toma-se em Brandão (2004, p.11) suas noções fundamentais e compreensão sobre a linguagem:

a) O discurso é tomado como um ponto de articulação entre processos ideológicos e fenômenos linguísticos.
b) Enquanto discurso, a linguagem é um meio de interação e produção social - não neutra, inocente ou natural.
c) Permeada pela ideologia, a linguagem só pode ser estudada dentro da sociedade e vinculada às suas condições de produção (contextos culturais, sociais e históricos).

Essa noção de discurso estará atrelada aos estudos no campo da semântica, pois, como afirma Maingueneau (1983), analisar um discurso é proceder à sua compreensão a partir de seus fundamentos e modelos de coerência semântica. Para esse autor, o discurso é "o conjunto virtual dos enunciados que podem ser produzidos conforme as coerções da formação discursiva" (op.cit., p.10), encontrando nessas coerções a garantia de uma boa formação semântica.

2.1NOÇÕES SOBRE IDEOLOGIA E FORMAÇÃO DISCURSIVA

Um conceito fundamental para se compreender o discurso e sua análise que emerge das condições de uso da linguagem por um sujeito (dada sua formação discursiva), podemos compreender a ideologia como:

> [...] um conjunto de representações dominantes em uma determinada classe dentro da sociedade. Como existem várias classes, várias ideologias estão permanentemente em confronto na sociedade. A ideologia é, pois, a visão de mundo de determinada classe, a maneira como ela representa a ordem social. Assim, a linguagem é determinada em última instância pela ideologia, pois não há uma relação direta entre as representações e a língua (GREGOLIN, 1995, p.13).

Sendo um marco decisivo para a determinação da linguagem, é a ideologia que delineia as condições de produção do discurso como afirma Pêcheux (1990). Tais condições irão variar de acordo com o contexto social em que se encontrem inseridas, uma vez que são as tramas sociais que refletem as diferentes formações discursivas.

Terminologia emprestada por Foucault (1969) e reformulada por Pêcheux nos estudos da Análise do Discurso, a noção de formação discursiva, como espaço onde se articulam discurso e ideologia, trabalha na associação dos modos de pensar aos de agir do sujeito num contexto histórico, temporal e social. O termo "Formação Discursiva" designa "[...] todo conjunto de enunciados sócio-historicamente circunscrito que pode relacionar-se a uma identidade enunciativa [...]". (CHARAUDEAU et al, 2008, p.241,242). Essa identidade é formada numa sociedade em tempo e lugar definidos, o que torna, segundo Maingueneau (1984, p.5), somente acessível uma parte do que é dito.

2.2 NOÇÃO DE SUJEITO

É no conceito de formação discursiva (doravante FD) que a análise do discurso trabalha com a noção de "sujeito" em vez da designação "indivíduo". O sujeito é, pois, concebido a partir de seu caráter contraditório, numa busca incessante por uma completude somente atingida na interação com o outro. No campo do discurso, essa interação é marcada pelos estudos de Michael Bakhtin ao tomar as FDs atravessadas discursivamente numa relação de dependência num interior de um interdiscurso (Cf. BRANDÃO, 2006).

Para Authier-Revuz (1982, 118), trata-se de um dialogismo duplo (concepção de dialogismo de Bakhtin): da interação e da interdiscursividade. O primeiro diz respeito ao diálogo do discurso com o discurso do outro, sendo este "outro" o interlocutor; ou seja, ao enunciar, leva-se em consideração quem é o destinatário (nível intradiscursivo), concebendo-o não apenas como um mero decodificador, mas como um elemento ativo; sendo-lhe atribuído e emprestado a imagem de um contradiscurso, portanto, planeja-se o discurso em relação a este outro. Já o segundo, considera o "outro" como os outros discursos historicamente já constituídos (nível interdiscursivo) que emergem na fala do locutor no momento da enunciação; ou seja, são enunciados intertextuais, trazendo em si o já dito historicamente.

Como sujeito não homogêneo, que compartilha um espaço discursivo com esse outro, Maingueneau (1993) e Authier-Révuz (1982) reforçam essa duplicidade do discurso com as noções de heterogeneidade mostrada e constitutiva. A primeira pode ser detectada pelas marcas da voz do outro no discurso e vem indicada de alguma forma no enunciado, seja marcada (explicitamente) ou não marcada. Já a segunda, refere-se ao interdiscurso presente em qualquer enunciado; é característica fundamental e constitutiva do discurso.

Logo, a heterogeneidade mostrada reforça a "ilusão" de que o sujeito seria a fonte de um enunciado homogêneo, pois uma vez que ele marca linguisticamente a presença do outro no discurso como meio de preservação e distinção do que fora dito por este, acredita que a fala não seja sua somente neste momento, trazendo a noção de que o discurso somente seria heterogêneo em sua forma mostrada. Já a constitutiva não está explícita nem rompe qualquer estrutura sintática na cadeia discursiva; é a noção própria do dialogismo de Bakhtin: as palavras ditas são sempre as do outro assim como cada discurso se encontra tecido na trama de outros discursos.

> [...] não tomo consciência de mim mesmo senão através dos outros, é deles que eu recebo as palavras, as formas, a tonalidade que formam a primeira imagem de mim mesmo. Só me torno consciente de mim mesmo, revelando-me para o outro, através do outro e com a ajuda do outro [...] (TODOROV, 1981, p.148).

Essa noção bakhtiniana sobre o sujeito é refletida sobre os estudos voltados para a Análise do Discurso que emergem na década de 1960 e tem seus trabalhos direcionados para a relação língua-discurso-ideologia. Ao tomar o sujeito sob a orientação de sua formação discursiva, tendo na língua a materialidade do discurso, trazem uma concepção de linguagem em que o sujeito e as condições de produção dos enunciados só podem ser entendidos se os considerarmos com uma atividade constitutiva humana.

Ao afirmar a linguagem como atividade constitutiva, Fiorin (2011) destaca seu "papel ativo na aquisição do conhecimento e que ela não resulta de uma convenção tácita entre os homens, mas das experiências históricas de uma dada comunidade". (op.cit, p.12). É configurada não como uma prática social que reflete a realidade, mas como constitutiva da mesma (historicamente e coletivamente).

Assim, a compreensão de um discurso só poderá ser atingida se forem consideradas as formações sociais, às quais ele pertença dentro um dado período histórico. Progressivamente a isso, o sentido dos enunciados linguísticos não poderá ser compreendido em função de sua materialidade, mas pelo seu uso, o que implica vislumbrar, como já discorrido anteriormente, um sujeito imerso numa formação discursiva, logo, constituído na/pela linguagem.

Nessas condições, entende-se que o sujeito é constituído como um agente ativo em meio à produção cultural e no uso da língua; isso, em oposição a um sujeito considerado apenas como um mero receptor sociocultural e reprodutor de informações, é fruto da caracterização da linguagem apenas como meio de comunicação e influência sobre os outros e que serve apenas como reprodução e perpetuação de valores socioculturais e históricos.

É sob a ótica desse sujeito descentrado que se segmenta a Análise do discurso (doravante AD) apreendida no presente estudo. Teve sua origem na França no final da década de 1960 como uma reação aos estudos estruturalistas e à gramática gerativa de Chomsky com os trabalhos de Jean Dubois e Michel Pêcheux voltados às questões filosóficas do marxismo e da política.

2.3 DESENVOLVIMENTO DA ANÁLISE DE DISCURSO FRANCESA

O ano de 1969 é considerado o marco inicial da AD com a obra publicada por Michel Pêcheux intitulada Análise Automática do Discurso (AAD) como também pelo lançamento da revista *Langages*, organizada por Jean Dubois, ambos voltados para a contestação do sujeito homogêneo, uno e dono de seu dizer, típico dos seguidores da corrente Estruturalista.

Para além dessa contestação, havia ainda a crítica ao modelo da Gramática Gerativo-Transformacional de Noam Chomsky[2]. Para Guerra (2009), essa crítica se posiciona contra o seu rigor científico ao tomar a língua como inata (órgão mental), concebendo o sujeito dissociado de sua historicidade, cultura e ambiente social.

Os estudos desse novo momento propõem, então, uma quebra ao excessivo formalismo linguístico vigente numa busca em se compreender a linguagem para além do seu aspecto interior, relacionando-a com sua exterioridade. É compreendê-la como uma forma de ação e transformação em "que tomar a palavra é um ato social com todas as suas implicações, conflitos, reconhecimentos, relações de poder, constituição de identidade etc" (ORLANDI, 1998, p.17).

Segmentado em tais críticas e, diante do quadro político do período de maio de 1968 na França, é que se instaura a necessidade de uma interpretação dos discursos e eventos. Ali encontrava-se o projeto da AD: no limiar da linguística como "um novo meio para se abordar a política e a filosofia marxista" (MALDDIER, 1994, p.75).

Como já destacado, as tentativas de Althusser em se trabalhar com a ideologia em sua materialidade com base na Linguística Estruturalista não tiveram êxito por não suprir a dimensão discursiva dos AIE. Dentro desse cenário, o que se propõe é uma quebra ao excessivo formalismo linguístico vigente numa busca em se compreender a linguagem para além do seu aspecto interior, valorizando também os fatores externos.

---

[2] A gramática é gerativa, porque de um número limitado de regras permite gerar um número infinito de sentenças. Reflete o comportamento do locutor que, a partir de uma experiência finita e acidental da língua, pode produzir e compreender um número infinito de frases novas. Os gerativistas estão preocupados em depreender na análise das línguas propriedades comuns, universais da linguagem, que constituem a gramática universal (GU). As propriedades formais das línguas e a natureza das regras exigidas para descrevê-las são consideradas mais importantes do que a investigação das relações entre a linguagem e o mundo. (FIORIN, 2002, p.22)

Assim, Malddier (1994) pontua a abordagem de Michel Pêcheux à AD para além de uma simples superação da linguística saussuriana, promovendo uma ruptura epistemológica com os métodos das ciências humanas em direção ao estudo do discurso sob a instância do sujeito e da ideologia. Nessas condições, ele propõe uma Semântica do Discurso em detrimento a uma puramente linguística.

Voltada para o sentido, essa semântica não poderia ser apreendida em um nível cuja significação fosse sistêmica “por ser da ordem da fala e, portanto, do sujeito, e não da ordem da língua, pelo fato de sofrer alterações de acordo com as posições ocupadas pelos sujeitos que enunciam” (MUSSALIN et al., 2001, p.105). Nessas condições, tanto o sujeito como os sentidos são históricos e ideológicos; o discurso é senão o espaço para onde convergem elementos linguísticos e socioideológicos.

Em contraste a Pêcheux, a AD para Dubois é “pensada num continuum: a passagem do estudo das palavras (lexografia) ao estudo do enunciado [...] é uma extensão, um progresso permitido pela linguística” (MALDDIER, 1994, p.176).

Para além desse pensamento, ao tomar o conceito de ideologia da filosofia althusseriana, Pêcheux (1988) descarta o sujeito dono do seu dizer em defesa de um que é constituído a partir da interpelação ideológica (assujeitamento) do indivíduo em sujeito. Nesse processo de assujeitamento, ele inscreve o mecanismo denominado de máquina discursiva: “um dispositivo capaz de determinar, sempre numa relação com a história, as possibilidades discursivas dos sujeitos inseridos em determinadas *formações sociais* [...]” (MUSSALIM, 2001, p.106”. Desse modo, o sujeito tem, por consequência, sua fala regulada por uma formação ideológica falando dentro de uma FD.

Constata-se assim que as primeiras formulações e a fundamentação da obra de Pêcheux a cerca da AD foram segmentadas sob o eixo “Saussure – Marx – Freud, que ele reconhece como a chamada *“tripla entente”*. Para Gregolin et al. (2001, p. 01),

> [...] esse triplo assentamento traz conseqüências teóricas: a forma material do discurso é lingüístico-histórica, enraizada na História para produzir sentido; a forma sujeito do discurso é ideológica, assujeitada, não psicológica, não empírica; na ordem do discurso há o sujeito na língua e na História.

Esse primeiro momento da AD recebe severas críticas por tomar o sujeito e o sentido dependentes de uma FD, desconsiderando a enunciação e focalizando os discursos como estáveis e fechados a um *corpus* (Cf. PÊCHEUX, 1983). Uma perspectiva de mudança só é apontada com os trabalhos na área da Psicanálise, propostos por Lacan que propõe uma releitura de Freud[3], a partir do estruturalismo linguístico de Saussure e Jakobson. Em seus estudos, Lacan defende o seguinte:

> [...] o inconsciente se estrutura como uma linguagem, como uma cadeia de significantes latente que se repete e interfere no discurso efetivo, como se houvesse sempre, sob as palavras, outras palavras, como se o discurso fosse sempre atravessado pelo discurso do Outro, do inconsciente [...] (MUSSALIM, 2001, p.107).

O conceito de sujeito é tomado então na representação que faz do discurso do outro e adquire sua identificação no momento em que se relaciona com esse inconsciente. Em meio a essas mudanças, Pêcheux reestrutura sua noção de FD à luz da concepção foucaultiana, tomando-a como

> Um conjunto de regras anônimas, históricas, sempre determinadas no tempo e no espaço que definiram em uma época dada, e para uma área social, econômica, geográfica ou linguística dada, as condições de exercício da função enunciativa (FOUCAULT, 1986. p.136).

A partir desse raciocínio, Foucalt passa a reconhecer uma FD como um espaço estrutural aberto invadido “por elementos que vêm de outro lugar (isto é, de outras FDs) que se repetem nela, sob a forma de pré-construído[4] e de discursos transversos” (PÊCHEUX, 1990b, p.314). O discurso é então tomado em sua heterogeneidade com um sujeito constituído em sua relação com o “outro”, como já explanado anteriormente na noção de sujeito presente no discurso.

---

[3] Na descoberta do inconsciente, Freud expõe um sujeito clivado entre o consciente e o inconsciente. Esse último é considerado como um lugar desconhecido e estranho de onde provem outros discursos (Cf. MUSSALIM, 2001)

[4] São discursos provenientes de outro lugar (de uma construção anterior e exterior) e que são atrelados numa formação discursiva através de uma relação de confronto ou aliança (op.cit.).

2.3.1 Perspectiva atual da Análise de Discurso Francesa

A AD Francesa recebe as influências dos trabalhos do Círculo de Bakhtin quando toma a linguagem como uma atividade sócioconstitutiva humana articulada aos processos históricos e a um sujeito que só poderá ser concebido em sua relação com o outro.

Em contraste ao monologismo linguístico, Bakhtin traz a noção de dialogismo (termo adotado pela AD) considerando a palavra "diálogo" num sentido para além da interação face a face entre dois interlocutores, indo de encontro a outra que se processa em nível interdiscursivo (Cf. ALTHIER-REVUZ, 1982).

Para Todorov (1981), o dialogismo também se faz presente em práticas enunciativas desenvolvidas por um interlocutor único como em monólogos ou discursos. Ainda que sejam aparentemente monológicas pela ausência de interação com outro interlocutor, são apenas assim consideradas em sua estrutura externa, sendo essencialmente dialógicas em sua interioridade. Correspondem, assim, às ideias de Bakhtin sobre o dialogismo, destacando que

> [...] a orientação dialógica é, bem entendido, um fenômeno característico de todo discurso [...]. Em todos os caminhos que levam a seu objeto, o discurso encontra o discurso de outrem e estabelece com ele interação viva e intensa. Somente o Adão mítico, abordando com o primeiro discurso um mundo virgem e ainda não dito, o solitário Adão, poderia verdadeiramente evitar absolutamente essa reorientação mútua em relação ao discurso de outrem, que se produz no percurso do objeto (op.cit., p.98).

Sob tal raciocínio, o sujeito tem sua identidade ideologicamente constituída na teia das relações sócio-históricas com o outro; o outro com o qual divide seu espaço discursivo. E nesse processo, fundamenta seu dizer tomando emprestadas, do outro, as palavras ou até mesmo pelo posicionamento tomado diante de outros discursos, haja vista que nenhuma palavra dita é neutra ou inédita, sendo perpassada por uma plurivalência de sentidos através da história. Valendo-se disso, o dialogismo bakhtiniano é ainda marcado pela noção de polifonia[5], quando aplicada à literatura, afirma que o texto é transformado "em uma arena de lutas em

---

[5] Conceito elaborado inicialmente por Bakhtin que o aplicou à literatura, foi retomado posteriormente por Drucot que lhe deu um tratamento linguístico. Refere-se à qualidade de todo discurso estar tecido pelo discurso do outro, de toda fala estar atravessada pela fala do outro (Cf. BRANDÃO, 2004, p.109).

que vozes, situadas em diferentes posições, emergem, polifonicamente, numa relação de aliança, de oposição ou de polêmica" (BRANDÃO, 2003, p.9).

Com ancoragem no presente contexto e na psicanálise lacaniana[6], têm-se nos trabalhos desenvolvidos pela linguista Jaqueline Althier-Revuz (1982) estudos que tomam a linguagem como constituída naturalmente pela heterogeneidade, apresentando-se sob as formas mostrada e constitutiva. Ao questionar o sujeito como fonte independente de um sentido que comunica fazendo uso da língua, Althier-Revuz (1982) afirma que há uma espécie de negociação entre as duas formas:

> Impossibilitado de fugir da heterogeneidade constitutiva de todo discurso, o falante, ao explicitar a presença do outro através das marcas da heterogeneidade mostrada, expressa no fundo seu desejo de dominância. Isto é, movido pela ilusão do centro, por um processo de negação em que localiza o outro e delimita o seu lugar, o falante pontua o seu discurso, numa tentativa de circunscrever e afirmar o um (ALTHIER-REVUZ, 1982 apud Brandão, 2004, p.69).

Nessa relação de alteridade, ambas as formas, segundo Maingueneau (1984), são maneiras de evidenciar a presença do outro no discurso e sua apreensão, para Fiorin (2002), só é possível através da memória discursiva de uma dada formação social; memória esta que não pertence ao campo do viés psicológico, uma vez que tem filiação direta com a existência de cada formação discursiva.

Para Pêcheux (1999, p.52), a memória discursiva "seria aquilo que, face a um texto, que surge como acontecimento a ler, vem restabelecer os 'implícitos' ([...] os pré-construídos, elementos citados e relatados, discursos-transversos, etc.)". Em seus estudos, ele afirma que o discurso é constituído através da memória e do esquecimento de outro discurso, sendo esta também tomada como interdiscurso.

A apreensão desse último, em Pêcheux (1999), faz referência às formulações anteriores, aos conceitos que estão no inconsciente coletivo e que

---

[6] Ao abordar o inconsciente como o discurso do outro e tendo no outro a constituição do sujeito, Lacan traz o primado do sujeito como efeito da linguagem (Cf. BRANDÃO, 2004)

produzem sentido[7] através da sua relação com os diferentes discursos que circulam nas formações sociais, ora por sua incorporação ou reformulação, ora por sua rejeição no momento em que não se consegue recuperar a memória que dê sustentação àquele sentido (efeito característico de novos contextos discursivos). Assim, a condição para a produção de sentido se dá através de seu embate com outros sentidos; o que vêm, por consequência, a dar sentido às palavras de um sujeito enunciadas dentro de um discurso.

Nas palavras de Courtine e Marandin (1981), podemos reforçar essa noção de interdiscurso como:

> [...] um processo de reconfiguração incessante no qual uma formação discursiva é conduzida [...] a incorporar elementos pré-construídos produzidos no exterior dela própria; a produzir sua redefinição e seu retorno, a suscitar igualmente a lembrança de seus próprios elementos, a organizar a sua repetição, mas também a provocar eventualmente seu apagamento, o esquecimento ou mesmo a denegação (*apud* BRANDÃO, 2004, p.91).

Assim, os estudos da Análise de Discurso Francesa são propagados sob a ótica de um sujeito tomado como efeito da linguagem, que por sua vez, é constutivamente heterogênea em práticas interdiscursivas. Para Maingueneau (1984), esse novo momento, que é estabelecido pela semântica[8], é marcado pelo primado do interdiscurso sobre o discurso: a identidade de um discurso só poderá ser concebida em sua relação com outros discursos a partir de formações discursivas já existentes.

Essa relação de dependência é uma marca evidenciada pelo dialogismo própria a cada enunciado de um dado discurso em sintonia com outros, sendo essencialmente polêmica e conflituosa. Polêmica porque atesta que um enunciado de um discurso só é constituído em sua rejeição ao outro; conflituosa porque nessa relação, que é amplamente dialética, ele poderá ser incorporado a esse outro como

---

[7] O sentido de um discurso não existe antes de sua existência, sendo "constituído à medida que se constitui o próprio discurso. Não existe, portanto, o sentido em si, ele vai sendo determinado simultaneamente às posições ideológicas que vão sendo colocadas em jogo na relação entre as formações discursivas que compõem o interdiscurso" (MUSSALIN et al, 2001, p.132)

[8] Para Oliveira (2001), a semântica busca a descrição do significado das palavras e das sentenças. Significado este que excede as barreiras da própria linguística por sua estreita relação com o conhecimento e estar situado nas relações entre a linguagem e o mundo.

também reformulado por consequência dele. Daí a importância para a AD Francesa dessas relações conflituosas, pois através destas, será possível compreender fenômenos discursivos como “elaborações e reelaborações discursivas, dominâncias e apagamentos discursivos” (FIORIN, 2002, p.44).

É através desse aporte teórico da perspectiva francesa que serão considerados os múltiplos discursos, nas práticas discursivas, em que se encontra inserida a Matemática como ciência, como disciplina curricular na educação básica e sua incidência na formação discursiva de estudantes do ensino fundamental.

3. POR UM DISCURSO DA MATEMÁTICA

Mas o que vem a ser matemática? Sua definição tem sido amplamente discutida e diversificada ao longo do seu desenvolvimento como ciência. Para Imenes & Lellis (1998), a matemática, como um meio de representação e de fala, é tomada como uma linguagem que se traduz no grego como “aquilo que se pode aprender” - do grego *μάθημα*, *máthēma*, "ciência" / "conhecimento" / "aprendizagem"; e *μαθηματικός*, *mathēmatikós*, "apreciador do conhecimento"; é a ciência do raciocínio lógico e abstrato.

A matemática é assim caracterizada por sua abstração, precisão, rigor lógico – nenhum teorema pode ser considerado integrante à Matemática até ser rigorosamente provado por um argumento lógico – além de uma ampla gama de aplicações. Esse rigor não é levado ao extremo absoluto, pois os conceitos matemáticos se encontram vivos, em contínuo desenvolvimento e sujeitos a discussões científicas. (Cf. ALEKASANDROV et al, 1977). Atrelado a isso, o conhecimento matemático se faz conciso à vida cotidiana contemporânea tanto em sua concepção e origem como em sua aplicação aos mais diversos campos.

A abstração da matemática é de fácil visibilidade: as pessoas fazem operações com números abstratos sem terem preocupação em relacioná-los a objetos concretos, como ocorre com o uso da tabuada de multiplicação – são números abstratos sendo multiplicados por outros também abstratos, e não um número de garotos multiplicado por outro de maçãs. De modo similar, conceitos da geometria também são obtidos por meio da abstração como o estudo das retas e de figuras geométricas.

É importante destacar que tais abstrações se fazem presentes em todas as ciências. Na Matemática, todavia, elas se distinguem pelos seguintes aspectos: lidam prioritariamente com relações quantitativas e formas espaciais, abstraindo-se de todas as demais propriedades dos objetos e ocorrem numa sequência de graus crescentes de abstração. É a própria atividade do saber matemático: sua quase totalidade mergulhada no campo dos conceitos abstratos e suas interrelações. (Cf. ALEKASANDROV et al., 1977). O que torna, pois, relevante caracterizar sua importância e desenvolvimento na história.

3.1 A IMPORTÂNCIA DO SABER MATEMÁTICO

Incontestavelmente, o desenvolvimento da matemática se confunde com o da própria humanidade, em meio à busca pelo conhecimento, e por uma volição em explorar e intervir sobre o mundo. Foram momentos em que o homem buscava ansiosamente por respostas a fenômenos que o rodeavam: o movimento dos planetas, do sol e da lua; a constituição da matéria e seus elementos básicos; para além disso, outros questionamentos o inquietavam: a Terra é plana? Como se suporta? O que são as estrelas? O que há para além da abóbada celeste? Soluções para essas e outras tantas perguntas foram encontradas com os estudos do que viria a ser a formalizada matemática que se conhece na atualidade (Cf. ÁVILA, 2010).

Muitas dessas perguntas encontram suas respostas a partir do século VI a.C., mudando completamente as concepções humanas sobre o conhecimento do mundo. Fazendo uso de um conhecimento matemático simples através da semelhança de figuras geométricas e da proporcionalidade, isso ainda no século III a.C., astrônomos conseguiram calcular os tamanhos do planeta Terra, do sol e da lua, além de obterem a efetiva distância desses astros com relação à Terra. Séculos depois, as ideias matemáticas sobre o sistema solar partilhadas nos estudos ilustrados por Copérnico, Galileu e Képler culminaram, no século XVII, com a então Teoria da Gravidade formulada por Newton, trazendo grandes avanços ao conhecimento sobre o sistema solar. (op.cit.).

Ávila (2010) ainda destaca que as ideias de Pitágoras (século VI a.C.) acerca da importância do número para a compreensão dos fenômenos, foram retomadas por Laplace (1749-1827) trazendo o conhecimento de que o movimento dos planetas era regido por leis matemáticas precisas. O que influenciou amplamente o pensamento racionalista do século XVIII. Da matemática desenvolvida na antiguidade, foram possíveis as descobertas químicas sobre a constituição da matéria no século XIX. A partir de então, essa mesma matemática permitiu ao homem alargar ainda mais as fronteiras do seu conhecimento: o cálculo da idade do universo em mais de 14 bilhões de anos, os avanços na Biologia Molecular, além de sua presença marcante para o desenvolvimento das artes plásticas e da teorização da própria música.

Quanto ao desenvolvimento artístico, a aplicação de conceitos matemáticos foi notória, possibilitando, ao longo dos séculos, grandes feitos até hoje reconhecidos como patrimônios da cultura ocidental. Com uma grande incidência, o uso da razão áurea[9] é um dos grandes trunfos da matemática nas obras de arte, sendo utilizada por artistas que buscavam a perfeição estética, harmônica e queriam retratar a natureza em sua forma mais próxima à realidade.

Com os estudos no campo da Lógica, por volta de 1930, estudiosos da Matemática chegaram à conclusão de que seria impossível organizá-la logicamente a partir dos testes em proposições como verdadeiras ou falsas. Observa-se, com isso, a inconsistência do saber matemático como fruto do trabalho humano, haja vista a própria limitação do intelecto humano frente aos saberes científicos ainda não explorados. Assim, a estruturação dos conhecimentos anteriormente descritos, como também seus avanços e descobertas, só foram possíveis a partir desse saber matemático presente "na construção de todo edifício do conhecimento, influindo também, de maneira profunda e marcante, nas próprias concepções filosóficas do homem diante de sua existência e do mundo em que vive" (ÁVILA, 2010, p. 8).

Vale destacar que toda essa matemática desenvolvida pela humanidade e aplicada aos mais variados campos do conhecimento é precoce à própria atividade escrita e sua conceituação marcada, sobretudo pela abstração, é característica do desenvolvimento recente do conhecimento matemático (a partir de 600 a.C.). Torna-se, pois, crucial conhecê-la a partir de suas origens (anteriores a esse período), tratamento como ciência e atuais propostas para o ensino antes de se fundamentar qualquer análise discursiva que a tenha como foco de observação e estudo.

3.2 HISTORIANDO A MATEMÁTICA

As atuais concepções da matemática tiveram como ponto de partida o surgimento das noções sobre número e grandezas.

Precedendo à própria atividade escrita, o conhecimento da história do número toma parte da história da própria humanidade, incidindo ao próprio período

---

[9] Também conhecida por número de ouro, faz referência a uma constante real algébrica com valor arredondado a três casas decimais (1,618). Representada pela letra grega ϕ, está presente em diversas áreas na natureza: no crescimento dos vegetais, nas ondas do mar, em alguns animais marinhos, no corpo humano além de vários fenômenos físicos. (Cf. ÁVILA, 2006; ATALAY, 2007).

pré-histórico. (Cf. IMENES,1989). Tendo suas origens ligadas ora a necessidade de sua utilização em atividades práticas e de contagem, ora ao misticismo religioso de povos primitivos, convém destacar que a ideia de número também se inscreve como anterior à própria linguagem falada: relatos de um garoto surdo que adquirira um conhecimento numérico apenas pela observação de seus dedos mostram que tal ideia não precisou esperar pelo desenvolvimento da linguagem falada (Cf. SMITH, 1958), uma vez que o sentido numérico é uma qualidade inata a todo ser humano.

Por ser bem limitada, a distinção de pequenas quantidades possibilitada pelo sentido numérico, trouxe ao homem a necessidade da contagem. Agregado a isso, ocorre o desenvolvimento das noções de número pelos povos primitivos como uma resposta ao atendimento a suas simples necessidades cotidianas como descrever o tamanho de suas famílias ou fazer a contagem de seus inimigos. Alguns destes povos utilizavam as noções dos números 1 e 2 para distinguir objetos e com coleções mais numerosas diziam “muitos” (op.cit.).

Para Imenes (1989), foram as mudanças nos hábitos humanos que suscitaram essa necessidade da contagem. O homem, outrora nômade, torna-se sedentário: passou a construir suas moradias, fixando-se em grupos, e desenvolveu atividades na agricultura (exigia o conhecimento das estações e contagem do tempo) e na domesticação de animais. Como consequência, iniciou-se a divisão do trabalho entre homens e mulheres; surge no homem o sentimento de apropriação por tudo que produzira e a posterior organização de rudimentares atividades comerciais à base de troca.

Há relatos sem sustentação científica, como destaca Roque (2012), que afirmam a contagem como associação de vocabulários específicos à percepção de elementos concretos usados como padrões de medida: palmos, mão, varas, pé dentre outros. Esse contagem de objetos concretos, feita “um a um” pela observação dos elementos da natureza, vai de encontro, como destaca Boyer (1996), à percepção e contagens associadas aos dedos da mão e do pé, trabalhando com grupo de cinco elementos; excedida essa quantidade, agrupavam-se em pedras em quíntuplos até se atingir o valor desejado. O que traz a correspondência à escala de base cinco com uma das primeiras evidências concretas que se tem conhecimento. Já a escala de base 10 foi subsequente, fazendo uso dos dedos de ambas as mãos; a de base 20, com o mesmo raciocínio, com o uso dos dedos dos pés.

Vale destacar, segundo Roque (2012), que as presentes descrições que associam o surgimento dos números às necessidades de contagem, trata-se de relatos não precisos, como o clássico exemplo do pastor de ovelhas que as relacionava ao número de pedras e, posteriormente, por questões de praticidade, passou a fazer marcas escritas na argila que seriam as primeiras impressões dos números. Para Smith (1958), isso se deve, em parte, às inconsistências dos relatos de nativos de determinadas regiões obtidos por antropologistas acerca das nomenclaturas numéricas, como também ao fato de a ausência de tais nomenclaturas não serem suficientes para indicar que tribos primitivas não fizessem seu uso para relacioná-las a grupos com quantidades diversas.

3.2.1 A linguagem escrita e a Matemática: Egito e Mesopotâmia

A linguagem escrita representou um marco decisivo para a matemática: a passagem do pensamento concreto ao abstrato. Todavia, tal acepção só fora desenvolvida milhares de anos depois.

A atividades escritas tem seu nascimento estimado em 4000 a.C. no período Sumério, na região da Baixa Mesopotâmia, atual Iraque, estando diretamente ligadas ao surgimento das próprias atividades matemáticas para o registro de quantidade de insumos e a administração das próprias cidades que se encontravam em plena acessão. Assim como na Mesopotâmia, o Egito desenvolvera a escrita com razões similares, destacando-se pelo desenvolvimento dos sistemas de medidas pelos escribas - responsáveis pelo controle dos insumos. Para os textos matemáticos, o formato da escrita era o hierático, encontrado em papiros como o de Rhind que datam de aproximadamente 1650 a.C. (Cf. ROQUE, 2012). Já a escrita mesopotâmica, então chamada de cuneiforme por ser grafada em forma de cunhas, tem possibilidades, segundo Boyer (1996) de ser a mais antiga forma de comunicação escrita que se têm conhecimento na humanidade.

Não obstante o seu uso para fins práticos, a matemática egípcia e a mesopotâmica também foram marcadas pela abstração, momento em que as propriedades numéricas passaram a ser estudadas com fins para além da contagem. Os primeiros registros de um conceito abstrato de número foram relatados nas civilizações egípcia e mesopotâmica no terceiro Milênio a.C. já com o advento da atividade escrita. Tal conceito trazia consigo a diversificação do sistema de unidades e sua interrelação, “razão pela qual o ‘Quatro’ de quatro ovelhas e o de quatro medidas de grãos, por exemplo, não se representavam com o mesmo símbolo. Os distintos sistemas de unidades guardam relação entre si”. (DANYLUK et. al., 2012, p.146).

Relacionada à contagem, a abstração numérica se explica não pelo simples fato de um número ser representado por um símbolo mas sim por sua propriedade de abstrair “a natureza particular dos seres de uma coleção” (ROQUE, 2012, p.87). Diferenciando o concreto do abstrato, a autora afirma que

> Contar é concreto, mas usar um mesmo número para expressar quantidades iguais de coisas distintas é um procedimento abstrato. A matemática antiga não era puramente empírica nem envolvia somente problemas práticos. Ela evoluiu pelo aprimoramento de suas técnicas, que permitem ou não que certos problemas sejam expressos. Afinal, uma sociedade só se põe as questões que ela tem meios para resolver, ou ao menos enunciar. As técnicas, no entanto, estão intimamente relacionadas ao desenvolvimento da matemática e não podem ser consideradas nem concretas nem abstratas. (op.cit., p. 39).

Em termos práticos, observam-se as atividades de abstração matemática e cientificismo técnico já com o papiro de Rhind que descreve soluções similares para um mesmo tipo de problema, destacando que em nenhum deles havia correlação a cálculos de grandezas envolvendo volumes e uso de graus, sendo os números trabalhados em total abstração. Convém destacar, pelas análises nos papiros egípcios e tabletes mesopotâmicos em argila, que cada cultura tinha um modo particular de realizar seus cálculos a ver seu sistema numérico e técnicas utilizadas, o que relativiza as categorizações de “fácil” e “difícil” tão difundidas até os dias atuais no tratar com a Matemática como também a utilização de símbolos diferentes para designar elementos cujo sistema de correspondência fosse equivalente (Cf. ROQUE, 2012).

Para além do que fora descrito, é importante destacar o uso da matemática para fins religiosos e culturais no Egito. A construção das pirâmides, por exemplo, fora proporcionada pela utilização de técnicas da proporção áurea. O que garantiu que suas faces fossem erguidas sob um ângulo de 52º. (Cf. ATALAY, 2007). Sua idealização levou em conta, segundo Gombrich (1981), a consideração dos reis egípcios como seres divinos e a projeção das pirâmides aos céus iria, de fato, ajudá-los no processo de ascensão à esfera espiritual junto a outros deuses no momento de sua morte.

3.2.2 Matemática grega

Há grande inconsistência em se relatar historicamente o momento de transição da matemática desenvolvida pelos gregos daquela desenvolvida pelos egípcios e mesopotâmicos até por conta de suas várias semelhanças. Roque (2012) afirma que em meados do século VII a.C. havia registros da cultura oriental na Grécia relacionados às atividades administrativas e de produção de bens. Com o crescimento e dispersão da população grega pela bacia do Mediterrâneo por volta dos séculos V e IV a.C, tem-se a formação da *polis* grega, que corresponde ao surgimento das cidades gregas marcadas por uma descentralização do poder e por forte apelo ao discurso racional.

Emergiram assim os estudos sobre a formação do universo, agora não mais segmentados na mitologia, mas baseados nos ideais da racionalidade. Destacam-se os estudos de Platão e Aristóteles no tratar com a dialética e a lógica argumentativa, fazendo uso da matemática para construção “desse novo ideal de pensamento” (op.cit., p.96). Em meio a esse momento, o destaque é dado à geometria: uso na arquitetura já no século VII a.C., além de “escritos técnicos do século VI a.E.C. abordando problemas relacionados à astronomia ao calendário” (op.cit., p.97) intervindo conceitos como círculos e ângulos.

3.2.3.1 Tales de Mileto

À Tales de Mileto foram atribuídos diversos feitos na geometria, sendo citado, muitas vezes como geômetra, além de ser afirmado como o fundador da filosofia por Aristóteles (Cf. BURKERT, 1972). Sua aparição, nos relatos tradicionais, ocorre no momento em que os mercadores e negociantes jônios (gregos da ilha de Egeu) obtêm permissão do governo egípcio para instalar uma área comercial na região do delta do rio Nilo, tornando possível aos estudiosos oriundos da Grécia o contato com a matemática egípcia e babilônica. Como afirma Garbi (2007), foi na cidade de Mileto, por volta do século VI a.C., que houve um grande desenvolvimento da matemática, destacando-se filósofos, como Tales, cuja preocupação centrava-se em investigar fenômenos relativos à natureza, fazendo uso de um raciocínio dedutivo que veio a dar origem a uma matemática formal e organizada.

Considerado um dos maiores matemáticos gregos, Tales era um rico comerciante que dedicava tempo aos estudos da Filosofia, Astronomia e Matemática. Trouxe do Egito a geometria e da Babilônia, conhecimentos de Astronomia, entrando em contato com tabelas e instrumentos astronômicos. Em seus estudos, ele introduziu que as verdades matemáticas deveriam ser demonstradas, fazendo assim a demonstração de diversos teoremas como os relacionados aos ângulos da base de triângulos isósceles. (Cf. GARBI, 2007).

3.2.3.2 Os pitagóricos: Matemática e Filosofia

São nos escritos de Aristóteles que foram citadas as contribuições da escola pitagórica para o desenvolvimento da matemática. Diversamente do que se costuma divulgar sobre o uso de uma matemática abstrata pelos gregos (atribuída aos trabalhos de Euclides), a matemática pitagórica fora marcada por uma prática concreta e, segundo Aristóteles, foram os pitagóricos que primeiro relacionaram a matemática à filosofia. (Cf. ROQUE, 2012).

Em sua busca pelo conhecimento da natureza, seus estudos apregoavam que os elementos do mundo poderiam ser separados e distintos uns dos outros e, consequentemente, contados, de modo que todas as coisas são, em essência, números e só podem ser conhecidas por meio desses. Para Roque (2012)

> [...] essas coisas eram comparadas por meio da razão (*logos*) entre seus números. O emprego do termo *logos* em seu sentido matemático, significando *razão*, é atribuído a Pitágoras e devia designar a comunicação de algo essencial sobre alguma coisa – por exemplo, a relação 3:4:5 determinava a forma do triângulo retângulo. Mas não apenas os seres matemáticos eram definidos por razões. A razão exprimia uma relação entre números que se encontrava escondida em alguma coisa e por meio dessa relação tal coisa podia ser descrita (op.cit. p.108).

Sob uma perspectiva diversa, o caráter dedutivo, formal e axiomático da matemática só fora conhecido com os estudos de Euclides na obra intitulada *Os Elementos*, sendo através de Platão que a disciplina matemática passa a ser vista para além das experiências sensíveis – trabalhada academicamente e considerada como um saber elevado.

3.2.3.3 Platão

Platão destacou-se, dentre outros feitos, aos estudos aritméticos. Como afirma Boyer (1996), foi na obra *A República* que o filósofo atribuiu à aritmética o feito de elevar a mente, levando esta última a um raciocínio - bastante complexo - sobre o número abstrato.

Foi a ele a quem se atribuiu a noção de espaço abstrato empregada na geometria atual - configurada pelo uso da abstração no estudo de elementos como figuras geométricas, pontos, retas e planos. Em sua concepção, a matemática parte de um conjunto de hipóteses (primeiros princípios) que serão levadas às últimas consequências a fim de se construir o saber científico. Ao trabalhar com hipóteses, Platão destaca seu uso na geometria por

> [...] utilizar formas visíveis com o fim, somente, de investigar o absoluto que encerram. Quando um geômetra pesquisa as propriedades de um quadrado desenhado no quadro-negro - cópia do quadrado ideal -, é o verdadeiro quadrado que ele pretende simular e não meramente a sua cópia. As verdades da ideia só podem ser vistas com os olhos do pensamento, e em sua busca a alma é obrigada a usar os primeiros princípios, descendendo destes suas consequências (ROQUE, 2012, p.149).

3.2.4 Uma matemática para além do conhecimento grego

Anteriores à civilização grega e romana, a civilização chinesa e a indiana só não superam as estimativas que datam o surgimento dos povos egípcios e mesopotâmicos. Como afirma Boyer (2003), os registros de atividades matemáticas na China possuem uma data imprecisa e são estimados em 300 a.C com a obra *Chou Pei Suang Ching* e e em 250 a.C. com o tratado Chiu Chang Suan-Shu. O primeiro traz indícios que a geometria chinesa originou-se da mensuração, sendo tomada como um exercício da álgebra e da aritmética. Já no segundo, há indícios da utilização do Teorema de Pitágoras. Na matemática chinesa, eram empregadas regras corretas para cálculos de áreas de figuras como triângulos, trapézios e círculos, além do uso de diagramas.

Com relação à matemática desenvolvida na Índia, Roque (2012) afirma que o conhecimento matemático indiano fora originalmente escrito em sânscrito na região do sul da Índia datando aproximadamente da primeira metade do primeiro milênio anterior à era cristã. É dos indianos que fora herdado o atual sistema de numeração decimal posicional.

Por sua vez, a matemática árabe fora inicialmente marcada pelas traduções de obras gregas por volta do século VIII, partindo para a expansão do seu conhecimento com o desenvolvimento da álgebra como também o trabalho com os números irracionais (desconhecidos pelos gregos). Segundo Vitrac (2005, *apud* Roque, 2012), destaca-se nesse cenário o grande matemático árabe Al-Khwarizmi (século IX) com uma nova perspectiva sobre o desenvolvimento das teorias de equações numa ampla conexão entre a álgebra e sua incidência sobre a prática.

Inscrita sob o domínio islâmico, evidenciando que "práticas sociais e técnicas levaram a investigações teóricas e, em contrapartida, de que o pensamento científico podia e devia ser aplicado na prática" (ROQUE, 2012, p.214), a matemática árabe trouxe assim grandes contribuições para o conhecimento moderno atestada pela importância da junção teoria-prática do saber matemático.

3.2.5 Perspectiva atual da ciência matemática

Com base nos "recortes" históricos do desenvolvimento da matemática, até aqui visualizados, observa-se o quanto a ciência matemática evoluiu condensando teorias e práticas, ultrapassando barreiras cronológicas e culturais e convergindo para si um acúmulo de saberes de povos e estudiosos diversos. A matemática é, pois, uma atividade humana, refletida nas dinâmicas históricas e culturais do desenvolvimento da humanidade, tendo como engrenagem os processos de interação socioeconômicos e científicos.

Atualmente, ao contrário de algumas ideias erroneamente difundidas, o saber matemática está em plena ascensão: nunca fora produzido tanto conhecimento matemático como também desenvolvidos e ampliados os métodos de aplicações da matemática a diversos campos do conhecimento científico. Valdes (2012) reforça esse raciocínio sobre as vias de progresso do saber matemático atual, destacando a existência de outra não somente baseada na imediata demonstração de novos teoremas, mas disposta no aperfeiçoamento dos métodos de investigação e na ampliação dos seus campos de investigação.

> De modo que uma nova codificação do saber matemático, isto é, uma reexposição original da matemática que já está feita, ainda que somente seja de sua didática, pode trazer consigo um impulso extraordinário de investigação, acelerar de forma inesperada a matemática que se faz. Essas consequências se obtêm, às vezes, por atos intelectuais tais como a transposição de métodos de uma parte da matemática a outra, ou pelo fato de aplicar os métodos matemáticos a um campo científico, que até esse momento havia permanecido distante do método em questão (Op.cit., 2012, p.113).

Sua progressão tem assim caminhado para um processo cada vez maior de abstração, desenvolvimento de novas teorias e aplicações a campos anteriormente inconcebíveis em sua relação com um saber matemático. Para além desses avanços, o que se pode observar é uma ampla reconfiguração do que se era convencionado como verdade matemática, absoluta e imutável, convergindo para idéias e campos conceituais como verdades relativas, em investigação e passíveis a novas intervenções.

Antes de qualquer descrição e possível análise, é importante salientar que muitos dos relatos e escritas voltados para a história da matemática e inseridos nos livros didáticos escolares, seguem a ótica “eurocêntrica” na caracterização das civilizações, dando inclusive, relevância a alguns estudiosos como referências a determinadas descobertas e desenvolvimentos conceituais. Tal feito, dentre outras coisas, é fruto da ineficácia e inconsistência de muitos dados pela sua fragilidade científica. O que ainda coopera com a visão, amplamente difundida, de que os feitos matemáticos são de responsabilidade de algumas poucas mentes brilhantes (sobretudo gregas) e, por vezes, ainda não atribuem o real mérito às contribuições de outros estudiosos e técnicas de outras civilizações. Daí a preocupação em afirmar que a presente descrição aborda apenas uma visão parcial dessa tão ampla matemática cujo conhecimento e sistematização demanda uma análise em profundidade para além do nosso objeto de estudo.

A esse discurso histórico da Matemática, segue-se a descrição de seu discurso e concepção sob a perspectiva educacional proposta pelos PCN e PCPE.

3.3 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS DE MATEMÁTICA (PCN)

A partir do que fora descrito sobre o conhecimento e desenvolvimento da matemática, proceder a uma análise descritiva dos PCNs de matemática é fundamental para a compreensão de como tem sido construído o discurso da matemática em sua abordagem envolvendo conteúdos, professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem.

A importância dos PCN é notória por se tratar de um documento oficial de natureza federal e que, desde seu lançamento em 1997, pelo Ministério da Educação (MEC), tem servido como um guia de orientação para elaboração de propostas de ensino, formação de professores, materiais didáticos e outros instrumentos presentes na prática docente em sala de aula que primem pela inclusão do aluno nas práticas sociais e culturais e por sua formação como cidadão. Dentro da presente proposta, será dado foco aos PCNs voltados para o ensino fundamental no terceiro ciclo – correspondente aos 6º e 7º anos – em específico ao tratamento com os números e as operações no 6º ano.

Logo na apresentação do documento, é descrito o papel da Matemática na construção da cidadania, relacionando-a com os temas transversais (ética, orientação sexual, saúde, meio ambiente, pluralidade cultural e trabalho e consumo) e sua relevância no cotidiano dos alunos. Nesse processo, espera-se desse aluno uma postura crítica e autônoma, valorizando o conhecimento matemático como “instrumental para compreender o mundo à sua volta e de vê-la como área do conhecimento que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas” (PCN, 1998, p.15).

3.3.1 Trajetória do ensino de matemática no Brasil

Ao analisar a trajetória das reformas curriculares do ensino no Brasil, os PCN afirmam que os movimentos de reorientação curricular na década de 1920 não tiveram êxito em desfazer o caráter elitista do ensino da matemática. Atualmente, este ainda é notório, sendo “marcado pelos altos índices de retenção, pela formalização precoce de conceitos, pela excessiva preocupação com o treino de habilidades e mecanização de processos sem compreensão” (p.19).

Na década de 1960, com o movimento chamado “Matemática Moderna”, a disciplina passou a ser considerada por sua importância como via de acesso ao conhecimento científico e tecnológico, trazendo a problemática do distanciamento entre o ensino, fortalecido na formalização de conceitos dificilmente assimilados pelos alunos, e as questões práticas. Já em 1980, com o Conselho Nacional de professores de Matemática no EUA, surge uma nova abordagem para o ensino da matemática que influenciou vários países como o Brasil. Na década de 1990, essa abordagem trouxe, entre outras reflexões, a necessidade de um ensino de matemática voltado para as questões sociais, trabalhando com a resolução de problemas e preocupada com a formação de cidadãos através de uma abordagem crítica da matemática em sala de aula.

3.3.2 Principais características do conhecimento matemático

Para o documento, a matemática é "uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa área do saber como fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural" (p.24). Assim, a matemática é uma ciência viva no cotidiano das pessoas, nos estudos científicos e nas academias, posicionando-se por sua utilidade não apenas na solução de problemas científicos como também tecnológicos. Em linhas gerais, o saber matemático segue a seguinte descrição pelos PCN:

- Não é um conhecimento imutável e verdadeiro a ser apreendido pelo aluno, como tem sido tradicionalmente difundido na escola.
- É especulativo, estético e não imediatamente pragmático, ligado a questões práticas e também abstratas que surgem na aplicação a problemas.
- Faz-se presente na quantificação do real com a contagem e medição de grandezas, com forte associação a fenômenos do mundo físico.
- Teve sua evolução de forma não linear e diversificada em cada cultura, marcado por uma constante quebra de paradigmas.
- Seu modelo atualmente aceito originou-se na civilização grega no período de 700 a.C a 300 d.C., com o uso de sistemas formais que somente tiveram sua maturidade no século XX com a Teoria dos Conjuntos e com a Lógica Matemática.

- Tem sido beneficiado pelos avanços da era da informação e automação, que tem ampliado o campo de intervenção a problemas antes não alcançados.
- Apresenta um caráter indutivo e dedutivo pouco explorado no seu ensino. O que dificulta o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas (ponto de partida para o ensino e aprendizagem da disciplina), de induzir, de formular e testar hipóteses.

3.3.3 Matemática e cidadania

À matemática é dada sua relevância para a formação de indivíduos cidadãos através de um trabalho "que coloque o aluno ante desafios que lhe permitam desenvolver atitudes de responsabilidade, compromisso, crítica, satisfação e reconhecimento de seus direitos e deveres" (p.27). Para tal, a disciplina fornecerá instrumentos que levem o aluno a se posicionar criticamente, a desenvolver múltiplas estratégias, através de sua iniciativa pessoal, para resolver os problemas e desafios. Tudo isso com base numa grande autoconfiança e autonomia possíveis de serem alcançadas com o desenvolvimento de metodologias adequadas para o ensino da matemática.

Para o documento, diversamente do que muito se critica a respeito das atividades com cálculo como desnecessárias à vida para além da escola, é enfatizada sua importância para o pleno exercício da cidadania, visto que o aluno precisará lidar com informações muitas vezes apresentadas em dados estatísticos para tomar posicionamentos sociais e políticos. Assim, exercer a cidadania é também "saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente etc." (p.27). Dentre outras coisas, esse processo contribui para a inclusão do individuo socialmente, evitando sua segregação social e lhe dando condições de intervir no ambiente em que vive.

3.3.4 Relevância da matemática para os temas transversais

Ao afirmar que a matemática pode contribuir para uma formação ética, os PCNs trazem à tona uma perspectiva de aprendizagem

> [...] para o desenvolvimento de atitudes, como a confiança dos alunos na própria capacidade e na dos outros para construir conhecimentos matemáticos, o empenho em participar ativamente das atividades em sala de aula e o respeito ao modo de pensar dos colegas (p.30).

É o desenvolvimento de uma postura ética que busca quebrar crenças e preconceitos a respeito da seletividade do saber matemático – reservado a poucas pessoas talentosas e a grupos específicos. Seletividade esta que é consequência de uma perpetuação de um modo tradicional de ensinar a matemática, ignorando as habilidades cognitivas dos alunos e a pluralidade sociocultural que a marca - grupos distintos “desenvolvem e utilizam habilidades para contar, localizar, medir, desenhar, representar, jogar e explicar, em função de suas necessidades e interesses” (p.32).

3.3.5 A Matemática na relação professor-aluno-conhecimento

No ensino da Matemática, o professor deve tomá-la, segundo os PCN, como uma “ciência que não trata de verdades infalíveis e imutáveis, mas como ciência dinâmica, sempre aberta a incorporação de novos conhecimentos” (p.36). Nesse sentido, a disciplina toma o rumo de um saber que encontra na vivência dos alunos, possibilidades múltiplas de aplicações práticas e de relacionar conceitos matemáticos com o saber cotidiano e com outras áreas de conhecimento.

Tal abordagem de ensino vai ao encontro a uma matemática investigativa, reflexiva e que o professor propicia ao aluno a construção dos conhecimentos a partir da resolução de problemas - não como aplicações de fórmulas a exercícios repetitivos – mas sim com a associação a outros conceitos e conhecimentos, seguindo procedimentos que o permitam questionar os caminhos, estratégias e propor novas situações-problema.

3.3.6 Escolha dos conteúdos matemáticos

Os conteúdos matemáticos devem ser organizados com foco nos conceitos (interpretação dos fatos e organização da realidade), nos procedimentos (relacionados ao saber fazer a partir do desenvolvimento de determinadas capacidades) e nas atitudes, que envolvem a questão da afetividade, trabalho em grupo e a predisposição e interesse para aprender (Cf. p.50).

Numa síntese dos princípios norteadores do seu ensino, é dado destaque ao papel que a comunicação exerce no tratamento com a linguagem matemática. O que é fundamental para que o aluno tenha a habilidade de ler e escrever sobre matemática, relacionando-a com informações sobre o mundo real, sua representação em dados numéricos e relação com os campos conceituais. Sua aprendizagem está, pois, ligada à atribuição de significados a objetos, que consiste em “identificar suas relações com outros objetos e acontecimentos” (p.57), com outras áreas do conhecimento matemático e outros campos do conhecimento.

3.3.7 A matemática no Terceiro Ciclo

A matemática descrita para o terceiro ciclo tem como foco alunos que se encontram vivendo as mais variadas emoções fruto da adolescência. Os PCN alertam que é nesse momento que eles começam a questionar a importância de serem estudados determinados conteúdos. Momento em que, segundo, o documento, a disciplina tenderá a se distanciar das questões práticas de sua vida se for abordada levando em consideração apenas a lógica interna e fechada à própria matemática. É também nessa fase que o educando se encontra num nível de maturidade em que lhe é possível expressar suas idéias com uma maior clareza argumentativa e compreender processos de abstração de conteúdos matemáticos.

Por sua vez, depreende-se a necessidade de a matemática ser trabalhada em consonância com os conhecimentos prévios do aluno e como caminho para que ele venha a compreender e a resolver problemas em seu cotidiano. É uma matemática voltada para o

> O estímulo à capacidade de ouvir, discutir, escrever, ler idéias matemáticas, interpretar significados, pensar de forma criativa, desenvolver o pensamento indutivo/dedutivo, é o caminho que vai possibilitar a ampliação da capacidade para abstrair elementos comuns a várias situações, para fazer conjecturas, generalizações e deduções simples como também para o aprimoramento das representações, ao mesmo tempo que permitirá aos alunos irem se conscientizando da importância de comunicar suas ideias com concisão (p.63).

Para tanto, é destacada a importância das relações de confiança que devem ser estabelecidas entre o professor e os alunos para que “a aprendizagem seja vivenciada como uma experiência progressiva, interessante e formativa, apoiada na ação, na descoberta, na reflexão, na comunicação" (p.63). Nesse sentido, exige-se dos alunos um cooperativismo e respeito ao raciocínio dos colegas no trato com as situações-problema apresentadas e as resoluções propostas em grupo.

Nesse processo de investigação, construção e comparação de diferentes caminhos para a resolução de problemas matemáticos, a argumentação exerce um papel fundamental uma vez que está relacionada à capacidade do aluno justificar, mediante argumentos plausíveis, suas afirmações e soluções propostas, e para isso, necessita estar amparado nos conteúdos matemáticos a fim desse argumento ser aceito como válido como também responder a possíveis questionamentos suscitados pelo professor ou pelos colegas de sala durante uma discussão. Para os PCN:

> A argumentação é mais caracterizada por sua pertinência e visa ao plausível, enquanto a demonstração tem por objetivo a prova dentro de um referencial assumido. Assim, a argumentação está mais próxima das práticas discursivas espontâneas e é regida mais pelas leis de coerência da língua materna do que pelas leis da lógica formal que, por sua vez, sustenta a demonstração. Uma argumentação não é, contudo, uma demonstração. Se por um lado a prática da argumentação tem como contexto natural o plano das discussões, na qual se podem defender diferentes pontos de vista, por outro ela também pode ser um caminho que conduz à demonstração (p.70).

O trabalho com demonstrações só será desenvolvido no 4º ciclo, cabendo ao 3º ciclo propiciar ao aluno grandes possibilidades para tratar com situações-problema, não se conformando simplesmente em encontrar respostas para essas, mas tomando atitudes no sentido de justificá-las.

No bloco Orientações Didáticas dos PCN, há uma preocupação expressa referente ao grande número de alunos que passam pelo Ensino Fundamental e não atingem uma compreensão sobre o significado dos diferentes números, sobre como relacionar a situação-problema à operação necessária à sua resposta, e "de como eles são utilizados e sem ter desenvolvido uma ampla compreensão dos diferentes significados das operações" (p.95). Nessas condições, o trabalho desenvolvido em sala de aula requer o desenvolvimento de atividades que possibilitem ao aluno reconhecer e relacionar os diferentes tipos de números e de operações como também a exploração de contextos históricos em que esses eram utilizados por civilizações antigas.

No tratamento com os números inteiros, observa-se uma grande dificuldade por parte dos alunos em compreendê-los como uma extensão dos números naturais. Os PCN enfatizam que devem ser valorizadas as noções intuitivas trazidas por esses dos ciclos anteriores como perdas em jogos, saldos negativos além da variação de temperaturas. O não aproveitamento dessas noções aliado à práticas que privilegiam a memorização e o cálculo descontextualizado vem explicar o fracasso dos estudantes no trato com os inteiros negativos em situações que demandam uma análise e interpretação para se chegar a uma solução.

3.3.7.1 Trabalhando com as operações

Por sua complexidade, o estudo com os números naturais e com as operações de adição e subtração prosseguem para além dos 1º e 2º ciclos, demandando um trabalho a ser feito em consonância com a aprendizagem dos significados dos números inteiros, racionais e irracionais nos ciclos seguintes.

Os PCN trazem a sugestão das supracitadas operações serem desenvolvidas concomitantes a situações-problema com a seguinte abordagem:

a) Combinação de estados para obter outros (ação de juntar).
b) Alteração, mediante transformação de um estado inicial, podendo ser positiva ou negativa.
c) Composição de transformações (com variações positivas e negativas) e que indicam à necessidade dos números inteiros negativos. (p.109)

Com relação à operação de multiplicação, o documento afirma que sua compreensão poderá ser ampliada a partir de um trabalho em paralelo com a operação de divisão e que envolva os significados de ambas como:

a) Associação a “multiplicação comparativa”.
b) Associação à comparação entre razões, envolvendo a ideia de proporcionalidade.
c) Associação à ideia de combinatória.

A relevância de tais modos de trabalho é percebida quando os alunos passam a adotar modos não convencionais de resolução aos problemas propostos antes mesmo de serem apresentados aos modelos tradicionais como o estudo da regra de três. Por outro lado, os PCN sugerem que os problemas não sejam trabalhados de forma isolada em sala de aula, sendo explorados pelos professores em situações contextualizadas “que possibilitem o desenvolvimento da interpretação, da análise, da descoberta, da verificação e da argumentação” (p.112). Para isso, a sugestão dada é que seja desenvolvido o trabalho com o cálculo, dando condições ao aluno de construir e selecionar “os procedimentos adequados à situação-problema apresentada, aos números e as operações nela envolvidas” (p.115).

3.3.7.2 Tratamento da informação e a conexão entre os conteúdos

A importância do tratamento da informação no trabalho com os conteúdos matemáticos, sobretudo no desenvolvimento das noções das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão, justifica-se pela grande quantidade de informação que circula diariamente e pelo modo como essa é apresentada. Além disso, possibilita:

> [...] o desenvolvimento de formas particulares de pensamento e raciocínio para resolver determinadas situações-problema — as que envolvem fenômenos aleatórios — nas quais é necessário coletar, organizar e apresentar dados, interpretar amostras, interpretar e comunicar resultados por meio da linguagem estatística. [...] Esse estudo também favorece o desenvolvimento de certas atitudes, como posicionar-se criticamente, fazer previsões e tomar decisões ante as informações veiculadas pela mídia, livros e outras fontes (PCN, 1998, p.134).

Nessas condições, podem ser feitas leituras e discussões a partir de dados de jornais e revistas que, segundo o documento, podem despertar no aluno um interesse por questões sociais que podem tornar-se “contextos significativos para a aprendizagem dos conceitos e procedimentos matemáticos neles envolvidos” (op.cit.), como também na possibilidade “de integração com os conteúdos de outras áreas do currículo, como os das Ciências Sociais e Naturais e, em particular, com as questões tratadas pelos Temas Transversais” (op.cit.).

Outra sugestão dada para se trabalhar com o tratamento da informação é a realização de pesquisas quantitativas pelos alunos, devendo haver o cuidado com a organização dos dados da pesquisa como também a forma com que serão apresentados seus resultados (Cf. p.135).

No trabalho com o princípio multiplicativo, é enfatizada a importância da resolução de problemas de contagem, uma vez que

> [...] coloca o aluno diante de situações em que é necessário agrupar objetos, em diferentes quantidades, caracterizando os agrupamentos feitos. Ao tentar solucionar essas situações, ele poderá aperfeiçoar a maneira de contar os agrupamentos e desenvolver, assim, o raciocínio combinatório. Consequentemente, poderá desenvolver maior segurança e criatividade para enfrentar situações-problema de caráter aleatório, que dependem de uma contagem sistematizada, e dispor de uma ferramenta útil e motivadora para a aprendizagem da probabilidade e da estatística (p.136-137).

Assim, o aluno poderá trabalhar com os dados, organizá-los segundo critérios específicos e consequentemente, estará apto a interpretar de maneira crítica dados estatísticos que circulam na mídia e são decisivos para a compreensão de determinadas informações.

3.4 PARÂMETROS CURRICULARES DE PERNAMBUCO – MATEMÁTICA (PCPE)

Logo no inicio, os PCPE enfatizam a importância da Matemática na construção de valores culturais, sociais e históricos para a humanidade e que, atualmente são incontestáveis diante das emergentes demandas tecnológicas e das ciências. Desde a simples compreensão de fatos cotidianos às mais complexas atividades e funções exercidas no mundo do trabalho, a matemática se faz presente.

Impulsionada pelas necessidades humanas, o documento afirma que a matemática não é um repertório de conhecimento arcaico e petrificado, podendo ser vista como

> [...] uma fonte de modelos para os fenômenos nas mais diversas áreas. Tais modelos são construções abstratas que constituem instrumentos para a compreensão desses fenômenos. Modelos matemáticos incluem conceitos, relações entre conceitos, procedimentos e representações simbólicas que, num processo contínuo, passam de instrumento na resolução de uma classe de problemas a objeto próprio de conhecimento (PCPE, 2012, p.17).

Quanto à sua metodologia de investigação, houve uma grande predominância do método axiomático-dedutivo (herança grega fundamentada nos conceitos de axioma, definição, teorema e demonstração) que se tornou o cartão postal da matemática por seu rigor lógico. Tal concepção é divergente do método que prima pela descoberta ou uso do conhecimento matemático, implicando no "uso permanente da imaginação, de raciocínios indutivos plausíveis, de conjecturas, tentativas, verificações empíricas [...]" (op.cit. p.19) e que a tomem não somente em conexão com outros saberes como também em conexão e diálogo entre suas diversas áreas.

Nessas condições, atribui-se à matemática importantes papéis em seu ensino: um "que reconheça e valorize saberes e práticas matemáticas dos cidadãos e das comunidades locais" (op.cit.) e outro que o auxilie "a ter uma visão crítica da sociedade em que vive e a lidar com as formas usuais de representar indicadores numéricos de fenômenos econômicos, sociais, físicos" (op.cit.).

3.4.1 A matemática na sala de aula

A supracitada apreensão sobre o ensino da Matemática diverge, segundo os PCPE (p.22-23), daquela bastante difundida em que o aluno é tomado numa condição passiva a receber os conteúdos dados pelo professor que se constituem numa verdade absoluta e inquestionável, como também de outra que, baseada no behaviorismo, toma o ensino da matemática baseado em fragmentos de conteúdos, impossibilitando o estudante de compreendê-los como um todo.

Em oposição a essas duas abordagens, é veiculada uma concepção de aprendizagem alicerçada no sociointeracionismo de Vygotsky, em que o aluno é o construtor do seu próprio conhecimento e o professor é o mediador do processo de ensino e aprendizagem. Nessa concepção:

> a aprendizagem de um novo conceito ocorre pela apresentação de uma situação-problema ao estudante. A análise dessa situação conduz à definição, à generalização e à sistematização do conceito, que vai sendo construído ao longo do processo de aprendizagem. Por sua vez, os mesmos conceitos são retomados, posteriormente, em níveis mais complexos, de forma a levar o estudante a relacionar o que já sabia com o que virá a aprender em um novo contexto. (p.23-24).

É nesse momento em que o documento traz a noção de transposição didática, dando destaque ao seu papel no momento em que o professor deve fazer a transformação dos conteúdos a serem ensinados em objetos a serem apreendidos pelos alunos. São as escolhas que ele faz os fatores decisivos para o sucesso da aprendizagem pelos alunos.

Não obstante a transposição didática, o professor deve ainda considerar os tempos de ensino e de aprendizagem. O primeiro ocorre de forma alinear, visto que cada estudante desenvolve um ritmo próprio de aprendizagem, já o segundo é marcado por sua linearidade. O professor, nesse cenário, tem um importante papel, que é o de gerir esse tempo de forma consciente e adequada a fim de promover uma aprendizagem significativa.

Essa aprendizagem significativa que leve o estudante a um fazer matemática pode ser subsidiada por diversas estratégias. A primeira delas é a resolução de problemas; não aquela baseada em resolver problemas fechados[10] e repetitivos de forma exaustiva, apenas levando o aluno a "identificar os números presentes e descobrir a operação que conduz ao resultado buscado" (p.27-28), mas uma que proporcione ao aluno "a competência de analisar um problema e tomar decisões necessárias à sua resolução" (p.28). Tal concepção fez surgir as idéias de situação-problema e problema aberto. Este último

> procura auxiliar o estudante na aquisição de um processo de resolução de problemas em que ele desenvolve a capacidade de [...] realizar tentativas, estabelecer hipóteses, testar essas hipóteses e validar resultados. A prática desse tipo de problema, em sala de aula, acaba por transformar a própria relação entre o professor e os alunos, e entre os alunos e o conhecimento matemático, que passa a ser visto como algo provido de uma dinâmica particular, e não mais como algo que deve ser memorizado para ser aplicado nas avaliações (p.28).

Já a situação-problema, além de envolver as supracitadas ações de realizar tentativas, estabelecer hipóteses, testar essas hipóteses e validação de resultados, apresenta um objetivo diverso dos problemas abertos que é o de proporcionar ao aluno a construção de um conhecimento matemático a partir de

[10] É um "problema cujo enunciado, ou localização no desenvolvimento dos conteúdos, já identifica, para o estudante, que conteúdo deverá ser utilizado para resolvê-lo" (PCPE, 2012, p.27).

"uma situação geradora de um problema, cuja resolução envolva necessariamente aquele conceito que queremos que o estudante construa" (p.29).

A segunda estratégia apresentada no documento e relevante para nossa proposta é a modelagem matemática, que permite ao aluno um "fazer matemática" a partir de situações-problema ligadas ao mundo real e relevantes em seu contexto cultural. Para Bassanezi (2002, *apud* PCPE, 2012, p.30-31), a modelagem matemática é "a arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real".

3.4.2 Expectativas de aprendizagem para o Terceiro ciclo do Ensino Fundamental

O terceiro ciclo é o momento em se que visa à consolidação de aprendizagens anteriores acrescidas de novas descobertas e conteúdos. O estudante, nessa fase, apresenta grandes questionamentos e críticas quanto à utilização e processos de construção do conhecimento matemático. Questionamentos tais que só poderão ser respondidos "se o estudante percebe a construção desse conhecimento como resposta a problemas que lhe são apresentados" (p.92).

É a oportunidade que o professor tem para trabalhar problemas com os alunos em que esses possam confrontar suas idéias com as dos colegas, instigando a criatividade na elaboração das estratégias apresentadas com amplas possibilidades de reformulá-las ou até mesmo validá-las.

Com relação ao estudo dos Números e operações, o trabalho com os números naturais deve proporcionar uma continuidade ao que já fora desenvolvido nos ciclos anteriores. Já com relação aos inteiros devem ser consideradas como ponto de partida situações cotidianas e a consideração que são uma continuidade aos números naturais. É necessário também que se desenvolvam atividades que "explorem a representação e a contagem, em uma situação de combinatória devem levar o estudante à construção do conceito de princípio multiplicativo como recurso fundamental, mas não único, na resolução de diversos problemas" (p.112).

Quanto à operação com os números racionais em sua representação fracionária e decimal, os PCPE trazem a preocupação de sua aprendizagem não ser conduzida por procedimentos de memorização de cálculos, mas num que aborde os diferentes significados dos racionais e de suas operações, considerando ainda que se trata de um processo de aprendizagem lento e sem o estabelecimento de um prazo para seu encerramento.

Para o 6º ano, o tratamento com os números e operações dentro da presente proposta de trabalho visa a:

> [...] Compreender as características dos números e suas relações, por exemplo, par, ímpar, múltiplo, divisor etc. Resolver e elaborar problemas com números naturais, envolvendo diferentes significados das operações. Resolver e elaborar problemas com números racionais nas formas fracionária ou decimal, envolvendo diferentes significados das operações. Compreender a adição como operação inversa da subtração e usar essa compreensão para resolver problemas. Compreender a divisão como operação inversa da multiplicação e usar essa relação para resolver problemas. Realizar cálculos mentais, utilizando procedimentos próprios, para resolver problemas que envolvem as quatro operações. Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de adições e subtrações de números decimais (p.114).

Uma vez delimitado o campo de atuação da pesquisa, e detalhado o discurso da matemática proposto pelos presentes documentos, será descrito, na sequência, o discurso construído ao longo da história sobre a matemática e que exerce grande influência sobre os atuais processos de ensino e aprendizagem da disciplina.

4. POR UM DISCURSO SOBRE A MATEMÁTICA

As formações discursivas atuais em que se concebem a ciência matemática são resultado de embates discursivos com outras vozes que nem sempre podem ser localizadas ou materializadas linguisticamente, mas, quando o são, revelam formações discursivas constituídas ao longo da história do desenvolvimento da própria disciplina.

São vozes, sobretudo, perpetuadas através da memória discursiva, portadoras de discursos como “matemática é difícil”, “matemática é só para pessoas inteligentes”, “para saber matemática tem que fazer um grande esforço e dedicar grande tempo”, “matemática é a pior de todas as matérias”, “matemática não serve para nada” dentre outros, que são ressignificadas nas práticas discursivas dos alunos em seu contato com o estudo da disciplina. Interpelados ideologicamente e perpassados por outras formações discursivas, eles vão em encontro a esses discursos pré-construídos sobre a matemática na sociedade num processo que, dentro das práticas de ensino e pelas suas vivências, tem sido aceitos por estes e consequentemente, perpetuando efeitos de sentido negativos sobre a disciplina.

Nessas condições, pode-se promover, numa direção inversa, uma nova ressignificação do discurso sobre a Matemática a partir de novas abordagens de ensino em meio às novas práticas discursivas. Para tal, devem ser considerados os discursos pré-construídos sobre a disciplina, destacados a seguir, e sua incidência no discurso dos estudantes em formações discursivas em que a matemática tem sido negativamente rotulada.

4.1 MATEMÁTICA É DIFICIL

O discurso atual de que a matemática é uma disciplina difícil vem sendo ressignificado ao longo do tempo e encontra sua interdiscursividade em outros discursos como o do René Descartes:

> As palavras “dificuldade” (que significa: problema matemático) e “resolver” devem remeter-nos à Geometria, [...] que eu examinasse em tantas parcelas quantas possíveis e quantas necessárias fossem para melhor resolvê-las. O terceiro, o de conduzir por meus pensamentos, começando pelos objetos mais simples e mais fáceis de conhecer, para subir, pouco a pouco, como por degraus, até o conhecimento dos

> mais compostos, e supondo mesmo uma ordem entre os que não se precedem naturalmente uns aos outros. E o último, o de fazer em toda parte enumerações tão complexas e revisões tão gerais, que eu tivesse a certeza de nada omitir (DESCARTES, 1987, p.8).

Tal discurso poderá ser facilmente encontrado em muitos livros didáticos e na didática de muitos professores que abordam os problemas matemáticos em graus crescentes de dificuldade e de forma metódica e mecânica mediante a repetição de modelos anteriormente feitos. Os alunos, por conseguinte, ressignificam seus discursos e apontam essa matemática como de difícil compreensão, relacionando, assim como Descartes, problemas matemáticos a momentos de apreensão e dificuldade. Numa perspectiva diferenciada, a nomenclatura "problema" deveria ser substituída por outros termos equivalentes, mas que não produzissem esse efeito de sentido negativo e que traz tanto bloqueio aos alunos.

Essa noção de uma matemática "difícil", em detrimento a uma "fácil", já fora brevemente descrita como merecedora de cautela em virtude de cada cultura ter desenvolvido seu modo peculiar e seus instrumentos próprios para fazer cálculos no decorrer da história.

Num caminho inverso, uma cultura ocidentalizada tem atribuído grandes méritos aos gregos, em detrimento ao saber matemático desenvolvido por outras culturas. Tem-se atribuído valor aos problemas matemáticos como fáceis ou difíceis, mas segundo Roque (2012, p.89, 90):

> O que é considerado fácil ou difícil depende do que pode e do que não pode ser realizado por uma certa técnica. Dito de outro modo, a dificuldade de uma operação matemática é relativa aos métodos de que dispomos para executá-la. [...] A separação entre a neutralidade das técnicas e a importância do contexto, tido como motivação externa para o seu desenvolvimento, é um dos traços que permeiam até hoje nossa visão da matemática. [...] O exemplo da matemática antiga pode nos ajudar a ultrapassar esses preconceitos. O caminho que vai dos problemas ditos "concretos" à matemática "abstrata" não é linear. Os mesmos problemas podem gerar técnicas distintas e sugerir diversas direções a serem exploradas, o que levará a matemáticas distintas. Separar o pensamento abstrato do concreto, ou seja, da experiência, parece ser um vício herdado do modo grego de enxergar a matemática [...].

Nessas condições, pode-se observar que não existe uma matemática difícil, o que geralmente ocorre na escola é similar ao que fora descrito e tão rotulado pelos gregos como modo de ver a matemática: separar o pensamento abstrato do concreto, ou seja, da experiência. Com essa prática, os alunos que conseguem fazer contas na feira, em jogos ou em outras situações do seu cotidiano apresentam dificuldade em resolver problemas similares quando apresentados sob a ótica formal e abstrata perpetuada pela matemática grega e sua abstração como nível superior às técnicas práticas.

É preciso, nessas condições, valorizar os diferentes modos de o aluno resolver os problemas matemáticos, estimulando-os a fazer uso de seus contextos práticos e cotidianos em que a disciplina lhes é necessária. Isso evitará uma rotulação e “engessamento” de um único método tido como o correto para resolver determinadas questões e que são tão perpetuados em muitos livros didáticos.

4.2 MATEMÁTICA É PARA POUCOS

Esse discurso traz em sua configuração a noção de que é preciso ser mais inteligente para saber matemática. É, pois, bastante recorrente às tradicionais práticas de ensino.

4.2.1 Embasando as práticas tradicionalistas de ensino

Em virtude da ocidentalização do conhecimento como resultado de uma visão eurocêntrica com forte valorização aos conhecimentos e estudos produzidos pelos gregos, entre outras culturas ocidentais, já é de amplo conhecimento que a matemática apresenta-se como uma disciplina de foco educacional que se firmou como manifestação cultural incontestável até os dias de hoje se comparada a diversas religiões, línguas e dialetos e até formas de desenvolvimento e tratamentos medicinais que não se universalizaram. Mas como falar de uma matemática universal que tem como precursores intelectuais pessoas como Tales de Mileto, Euclides, Pitágoras entre outros que não possuiam alguma raiz cultural com outras civilizações? A esse respeito, D’Ambrósio (1990, p.14) afirma o seguinte:

> Na verdade, são raízes culturais de um processo civilizatório que tem no máximo cinco séculos, duração muita curta na história cultural da humanidade. São raízes culturais associadas às mesmas raízes que estão identificadas com a expansão da civilização ocidental, e assim

> associadas a um sistema de dominação política e econômica que resultou desse processo de expansão. [...] essas considerações não podem ser esquecidas, e a matemática, como conhecimento de base para a tecnologia e para o mundo organizacional da sociedade moderna, está presente de maneira muito intensa em tudo isso.

Tal conhecimento não fora somente perpetuado como cristalizado ate os presentes dias, fazendo parte da memória discursiva da nossa sociedade - que mesmo sem ter como embasar ou justificar, continua afirmando a seletividade do saber matemático. Essa seletividade do conhecimento matemática é, segundo os PCN (1998), resultado de sua posição privilegiada na sociedade, em relação a outras áreas do conhecimento.

> [...] isso traz como consequência o cultivo de crenças e preconceitos. Muitos acreditam que a Matemática é direcionada às pessoas mais talentosas e também que essa forma de conhecimento é produzida exclusivamente por grupos sociais ou sociedades mais desenvolvidas. Embora equivocadas, essas idéias geram preconceitos e discriminações, no âmbito mais geral da sociedade, e também se refletem fortemente no convívio da escola, fazendo com que a Matemática acabe atuando como filtro social: de um modo direto porque é uma das áreas com maiores índices de reprovação no ensino fundamental e, indiretamente, porque seleciona os alunos que vão concluir esse segmento do ensino e de certa forma indica aqueles que terão oportunidade de exercer determinadas profissões (op.cit.p.29).

Essa realidade no ensino da Matemática é uma herança da visão eurocêntrica[11] perpetuada no sentido de ignorar aspectos e contextos socioculturais de produção do saber matemática em domínios para além do território grego: **“**[...] a matemática dos egípcios e babilônicos é garrancho de menino que está aprendendo com as grandes obras literárias” (KLINE, 1962, p.179 *apud* VALDES, 2012, p.132).

Em contraste a essa informação tem-se, por exemplo, as contribuições dos mesopotâmicos à matemática como a divisão da circunferência em 360 partes iguais além do fato de terem o conhecimento de que

[11] É importante destacar que tal visão não pode ser amplamente generalizada e atribuída aos matemáticos gregos uma vez que estudiosos como Aristóteles e Platão além de historiadores Herodoto e Procolo reconheciam a importância das contribuições dos estudos egípcios para a matemática (Cf. SILVEIRA, 2012, p.132).

> O ângulo inscrito num semicírculo é reto, o que ficou conhecido como Teorema de Tales, embora Tales tenha vivido bem mais tarde. A atribuição desse Teorema a Tales, mesmo os babilônicos o tendo usado muitos anos antes, denota a dificuldade por parte das culturas posteriores em avaliar e aceitar a influência desses povos (SILVEIRA, 2012, p.164).

Na escola, os alunos que não conseguem sistematizar essa matemática idealizada ao ensino, mas que chega ao seu alcance em contextos de produção próprios da cultura dominante, são levados a um processo de exclusão social e discriminação já dentro do próprio ambiente escolar.

Esse processo de exclusão por atribuir à Matemática um elevado grau de dificuldade remonta à escola dos pitagóricos. Para eles, a matemática tinha um caráter extremamente religioso e como destaca Silveira (2012, p.72), ela tomou o lugar do deus Dionísio. Isso evidencia a grande relevância dada a esse saber e ao modo como os “candidatos a aprendiz” eram avaliados:

> Na ordem e na doutrina de Pitágoras, o noviciado submetia-se a uma prova que se constituía em quatro graus: primeiro, a preparação; segundo, a purificação; terceiro, a perfeição e quarto, a epifania. Durante a “preparação” os noviciados eram submetidos à regra absoluta do silêncio, durante o tempo das lições; não tinham o direito de fazer uma única objeção aos seus mestres ou de discutirem os seus ensinamentos. Na “purificação” começavam as relações diretas com o mestre, a verdadeira iniciação, que consistia em uma exposição completa e racional da doutrina oculta, desde os seus princípios, contidos na ciência misteriosa dos números, que “só pelo iniciado poderia ser compreendida”. Essa ciência tinha a pretensão de fornecer a chave do ser, da ciência e da vida.

Em novas práticas discursivas, vê-se que a doutrina pitagórica foi apenas ressignificada em novos contextos. Mais precisamente no contexto escolar, ela é bastante difundida através das práticas tradicionalistas de ensino: professores intolerantes ao erro dos alunos, aulas sem diálogo e sem estímulo à argumentação por parte desses, intolerância com os que apresentam dificuldades e tiram baixas notas ou são reprovados. Em contrapartida, há uma supervalorização aos ditos inteligentes e capazes. É uma formação ideológica que também pode ser justificada em discursos de que a capacidade para aprender a matemática é inata a determinados indivíduos como será explanado posteriormente.

4.3 MATEMÁTICA E A CONSTRUÇÃO DAS IDEOLOGIAS DE PODER

Como já descrito, o desenvolvimento da matemática ao longo da história ocorreu de forma a possibilitar o desenvolvimento de muitas civilizações e a atender suas necessidades nas mais variadas esferas sociais. Contudo, não era qualquer pessoa que tinha acesso ao conhecimento matemático e os poucos que o detinham o utilizavam como meio de garantir o poder e prestígio social. Daí “o caráter ideológico de que a matemática começa a apresentar, confirmando o discurso que diz que a matemática é para poucos” (SILVEIRA, 2012, p.71). Na passagem a seguir, é possível ratificar tais conclusões:

> Problemas ligados ao início das estações podem ter criado a necessidade dos primeiros cálculos. Surgiram assim os especialistas na feitura de calendários e, inicialmente, esta profissão foi reservada aos sacerdotes. Foram eles os primeiros “matemáticos” [...]. Os sacerdotes egípcios executavam laboriosas medições a fim de adquirirem um razoável conhecimento acerca das enchentes e vazantes do Rio Nilo. Em seus templos [...] existiam nilômetros, aparelhos que os ajudavam nesse mister. O povo não participava nesse trabalho nem conhecia a existência desses instrumentos Assim, quando os sacerdotes previam determinada enchente vazante, tal previsão era recebida pelo povo aureolada de profecia; por via de consequência, os sacerdotes (TENÓRIO, 1995, p.105).

Atualmente, o que se observa é uma perpetuação dessa ideologia: os alunos que se destacam na disciplina são estimulados pelos professores de matemática, pelos familiares e pelo próprio sistema escolar a dar continuidade aos estudos matemáticos em cursos como os de Engenharia e de Matemática. Esses alunos, em muitos casos, são convidados para participar de olimpíadas e concursos envolvendo as ciências exatas como Matemática e Física, como também são direcionados para salas em que se devem reforçar mais os conteúdos de tais ciências exatas.

4.4 A CAPACIDADE PARA A MATEMÁTICA É INATA

Já é tão difundido e cristalizado o discurso de que nem todos os indivíduos terão a capacidade para aprender matemática, que esse tem sido um dos mais comuns argumentos utilizados pela sociedade para justificar o fracasso escolar de determinados alunos na disciplina. Trata-se de um discurso ilocalizável no tempo, por sua própria propriedade, mas possível de ser identificado interdiscursivamente como o que segue:

> A verdade é que a Matemática pressupõe um tipo definido de constituição psicológica que não é de modo algum universal e que não pode ser adquirido. Para os que não possuem capacidade, a matemática torna-se meramente um assunto a ser memorizado [...] (HUNTLEY, 1985 *apud* MACHADO, 2011, p.60).

Discurso como o supracitado tem produzido, dentro das recentes práticas discursivas que envolvem a matemática, efeitos de sentido de que a capacidade para aprender a matemática é inata, reservada a poucos indivíduos. Isso gera um “conformismo” no sentindo de não se poder exigir mais de determinados alunos como também de apontá-los como a verdadeira causa para o problema. Nesse sentido, Machado (2011, p.61) defende o seguinte:

> A matemática é ensinada de modo compulsório nas escolas a todos os alunos. Em consequência, as dificuldades enfrentadas não passariam de resultados naturais e previsíveis. A radicalização desse ponto de vista conduz à conclusão de que para uma superação das dificuldades generalizadas, bastaria não exigir igualmente de todos os alunos o conhecimento da Matemática. Seu estudo seria reservado aos que revelassem as capacidades inatas correspondentes.

Para os alunos, essa prática significa ter que enfrentar a matemática por alguns anos como um verdadeiro desafio insuperável e que só terá fim após o vestibular ou quando escolherem uma profissão que não precisem mais utilizá-la formalmente.

Discursos como o de Freud ao afirmar “Tenho capacidades e talentos muito restritos. Nenhum para as Ciências Naturais, nenhum para a Matemática, nada para as coisas quantitativas” (MACHADO, 2011, p.25), também tem sido ressignificados ao longo do tempo no sentido de afirmar que algumas mentes brilhantes também rejeitavam a matemática por não encontrarem identificação com a disciplina. Vale destacar, segundo este autor, que essa falta de identificação não pode ser configurada como falta de capacidade, mas sim como uma falta de interesse, o que não impediria Freud, por exemplo, a se debruçar sobre os estudos da matemática se assim tivesse alguma motivação. Esse autor ainda relata que, na biografia do então psicanalista, são descritas algumas de suas habilidades que eram direcionadas para outros estudos e cuja abstração se faz ainda superior à utilizada na matemática.

Fruto de embates e pesquisas científicas inconclusas e até hoje elencado na memória discursiva, esse discurso do saber matemático ser reservado apenas a poucos indivíduos privilegiados que nasceram com esse “dom” tem levado uma enorme quantidade de alunos a uma verdadeira desmotivação. O que se observa na prática de muitas escolas e em programas como a Olimpíada Brasileira de Matemática é reforçar esse discurso com a premiação dos alunos então gênios na disciplina com medalhas e homenagens.

4.5 A EXATIDÃO DA MATEMÁTICA

As mais diversas práticas discursivas cotidianas são reveladoras de um discurso que proclama a Matemática em sua exatidão. Expressões tão corriqueiras como “tão certo como dois e dois são quatro” ou “vou provar por a + b” permeiam o senso comum, mas uma análise mais profunda revela que tais assertivas tem sua constituição em discursos outros já cristalizados na história, sendo apenas ressiginificadas nos dias atuais. Nas palavras de René Descartes lê-se o seguinte:

> Eu sempre tive um imenso desejo de aprender a distinguir o verdadeiro do falso, para ver claro nas minhas ações e caminhar com segurança nesta vida... Comprazia-me sobretudo com as Matemáticas, por causa da certeza e da evidência de suas razões (...) Da filosofia nada direi senão que (...) nela são se encontra ainda uma só coisa sobre a qual não se disputa e, por conseguinte, que não seja duvidosa (...) quanto às outras ciências, na medida em que tomam seus princípios da Filosofia, julgava que nada de sólido se podia construir sobre fundamentos tão pouco firmes (DESCARTES, 1979 *apud* MACHADO, 2011, p.33).

É nítido, nesse discurso, a supremacia da exatidão nas informações e nos conceitos matemáticos sobre outras ciências que proclamam uma flexibilidade e possibilidades de análise sobre os seus objetos de estudo. Como consequência a isso, foram construídas e perpetuadas assertivas como: as afirmações ou são verdadeiras ou falsas, não havendo possibilidade de meio termo na lógica formal do discurso matemático; sua veracidade ou falsidade é demonstrada por meio de um raciocínio lógico indiscutível e o conhecimento matemático é, então, expresso em números. Esse tipo de construção tem ainda produzido uma monossemia discursiva na matemática. Além de eliminar as ambiguidades, tem provocado um verdadeiro processo de exclusão em sentenças exclamativas, interrogativas ou imperativas como também nas diversidades possibilidades de interpretação comuns à linguagem usual (Cf. MACHADO, 2011).

Na sala de aula, as supracitadas afirmações produzem conflitos nos alunos que se veem limitados a escolher entre o verdadeiro e o falso, enquanto que a vida diária não se restringe a escolhas binárias para enfrentar situações[12], sendo necessário argumentar, sugerir diferentes caminhos e retroceder quando se envereda por trilhas que não levam ao objetivo pretendido. Isso é bastante observado no trabalho com a resolução de problemas quando os alunos ficam desmotivados por percorrer toda uma trajetória para resolvê-los e por algum deslize erram a resposta final e são penalizados por não encontrarem a resposta correta.

A exatidão da matemática é, todavia, relativizada e tem na associação dos números a grandezas algumas ponderações a serem feitas com base em simples exemplos:

> [...] se um aluno obtém notas 6 e 4 numa escala de 0 a 10 em duas avaliações independentes de certa disciplina, é rigorosamente exato dizer-se que a média aritmética de suas notas é 5, mas não é necessariamente verdadeiro que ele conhece 50% da matéria examinada. [...] Mais incisivamente ainda, ocorrem situações em que a exatidão que existe concretamente no nível das grandezas não encontra correspondência em sua representação numérica. A título de ilustração, consideremos a divisão de uma fita de um metro de comprimento em três partes idênticas. Não há dificuldades técnicas para obterem-se as três partes. No entanto, ao efetuarmos a divisão de 1 por 3, encontramos 0,3333... para comprimento de cada uma das partes, sendo a soma das três partes iguais a 0,9999...., um estranho número, que aos olhos do homem comum parece ser aproximadamente igual a 1, mas não exatamente igual a 1 (op.cit., p.43-45).

---

[12] A história do desenvolvimento do Cálculo Diferencial e Integral e suas posteriores e recentes implicações para a Física Moderna são sólidos argumentos que seu progresso seria praticamente impossível “se se impusesse a classificabilidade das sentenças em verdadeiras ou falsas como condição de possibilidade de sua aceitação no arsenal dos resultados aceitáveis” (MACHADO, 2011, p.36).

A primeira situação pode ser discutida com base na argumentação de que as representações numéricas são utilizadas para argumentar e justificar determinados eventos envolvendo grandezas. O que, todavia, não indica sua exatidão quando se abre uma discussão acerca dos conhecimentos do aluno na matéria analisada. Já a segunda, por envolver os números irracionais, traz à discussão questões como resultados obtidos por aproximação em cálculos de divisão e que foram, por um longo período, menosprezados pelos gregos por sua inexatidão.

4.6 MATEMÁTICA ATRELADA AO SOFRIMENTO – A ESCOLA PITAGÓRICA

Segundo Silveira (2012), a experiência e relatos trazidos da visão ocidentalista em práticas discursivas sobre a matemática evidenciam um tratamento nada acolhedor dado pelos filósofos da escola pitagórica no século VI aos aspirantes no processo de admissão de novos integrantes ao círculo de estudos filosóficos.

> O candidato pitagórico era obrigado a passar a noite em uma caverna [...], onde se lhe fazia crer que existiam monstros e se davam aparições. Aqueles que não tivessem coragem para suportar as impressões fúnebres da solidão e da noite, que se recusassem a entrar na caverna, ou que evadissem antes do amanhecer, eram julgados incapazes para a iniciação e despedidos. A prova moral era mais séria. Bruscamente, sem preparação prévia, encerrava-se uma bela manhã o discípulo em perspectiva em uma célula triste e nua. Deixava-se-lhe friamente que descobrisse o sentido dum dos símbolos pitagóricos [...]. O neófito passava doze horas encerrado na cela [...]. Depois conduziam-no a uma sala, à presença de todos os noviços reunidos, que, nessa circunstância, tinham ordem de escarnecerem sem piedade o infeliz, que aborrecido e esfaimado parecia um criminoso. “Eis, diziam eles, o novo filósofo. Ele vai narrar-nos as suas meditações. Tu vais fazer assim um círculo de todos os símbolos. Um dia mais desse regime e tornar-te-ás *um grande sábio.* Era nesse momento que o mestre observava com uma atenção profunda a atitude e a fisionomia do mancebo. [...] machucado pelos sarcarmos, humilhado por não ter podido decifrar o enigma incompreensível, deveria fazer um esforço enorme para se subjugar. Alguns choravam de raiva; outros, fora de si mesmos, partiam com furor a ardósia, cobrindo de injúrias a escola, o mestre e os seus discípulos. (SCHURÉ, 1986, p.55 *apud* SILVEIRA, 2012, p.71-72).

Tal prática faz ecoar um discurso de que a matemática só pode ser aprendida mediante muito sofrimento, trazendo traumas àqueles que não o conseguirem, como também uma incorporação discursiva aos que nesse processo tiveram êxito, fazendo perpetuar esse discurso de que o aprendizado mediante uma verdadeira “tortura psicológica” é extremamente normal e necessário. Quanto aos alunos ditos “iniciantes”, já chegam à escola mergulhados em meio a esse discurso cristalizado na comunidade escolar, o que traz uma grande influência ao modo como irão se portar nas aulas de matemática.

Além disso, a sequência anteriormente narrada acerca dos pitagóricos, também faz transparecer um verdadeiro processo de exclusão, selecionando os alunos que devem dar continuidade aos estudos da Matemática em níveis posteriores como já destacado nos PCN (1998). Na escola, isso implica a desmotivação dos alunos que apresentam dificuldade e que acabam incorporando e ressignificando, através da memória discursiva, que realmente a matemática é difícil, requer sofrimento para aprender e é reservada para poucos.

As palavras de Aristóteles ecoam até os dias atuais quanto a uma matemática cujo estudo é chato e cansativo:

> [...] foi apenas quando todas essas invenções [das artes práticas] já estavam estabelecidas que foram descobertas as ciências que não visam à obtenção do prazer ou às necessidades da vida; e isso aconteceu em lugares onde o homem tinha tempo livre. Por isso as artes matemáticas foram inventadas primeiramente no Egito; lá às castas abastadas era permitido o gozo do tempo livre (Roque, 2012, p.91).

4.7 MATEMÁTICA: ENTRE A TEORIA E A PRÁTICA

As noções históricas de uma matemática infinitamente prática difundida nos livros que tratam da história da matemática e que são fontes para livros didáticos, levam ao discurso dos professores e de muitos formadores de professores, que o aluno deve ser levado a pensar nesse tipo de Matemática como justificativa ao porquê de estudar a disciplina. Porém, sua utilização prática não poderia justificar seu estudo apenas para tais fins, sendo imprescindíveis estudos escolares que também a tomem por seu valor abstrato.

Os estudantes, por sua vez, questionam com grande frequência os professores sobre a utilidade de determinados conteúdos estudado em suas vidas, o que representa um grande desafio para se trabalhar na conciliação entre a teoria e a prática.

Historicamente, o discurso de uma matemática prática em contraste a uma teórica, encontra-se, segundo Roque (2012), bastante presente na cultura grega. Já se era bastante valorizado o saber teórico em detrimento ao prático por alguns estudiosos como Plutarco, que defendia a separação da geometria, tida como a arte da abstração, em detrimento ao saber voltado para as necessidades práticas da vida, como a mecânica. Essa autora destaca o contexto de tal separação da seguinte forma:

> [...] existiam dois níveis de matemática na Antiguidade, uma de tipo clássico, eminentemente racional, conhecida como geometria, e outra mais prática, [...] descrita como geodésia, herdada dos babilônios [...]. Esses são níveis apresentados como um testemunho de oposição entre teoria e prática, sendo a segunda menos valorizada que a primeira. Evidentemente essa oposição recobre uma outra [...], entre povos menos evoluídos, ditos bárbaros, e mais evoluídos, que seriam os de tradição grega (op.cit. p.216).

A relação dos gregos com a Matemática era refletida na organização social, o que explica a posição de Plutarco numa tentativa de afirmar e preservar sua posição e prestígio social no império grego. Num caminho diverso, já após o império romano, houve uma verdadeira conciliação entre os dois tipos de conhecimentos matemáticos, atribuindo aos que os exercessem grande notoriedade e sofisticação intelectual.

> Agrimensores, arquitetos e mecânicos sobressaiam na sociedade e alguns perfis profissionais se destacavam, justamente por combinarem habilidades teóricas e práticas. No caso dos agrimensores, por exemplo, não se tratava somente de profissionais capazes de medir (ROQUE, 2012, p.228-229).

É importante destacar que essa conciliação entre a teoria e a prática não pôs fim as discussões em torno da aplicação de determinados conceitos matemáticos – o que é até hoje vivenciado nas escolas – como também fez cristalizar socialmente um discurso de que somente estudiosos matemáticos que detêm o conhecimento teórico e o aplicam com louvor a determinados campos práticos são capazes de atingir conhecimentos mais elaborados. Esse último, por sua vez, é um dos fatores que reforçaram o elevado status social e científico que vem sido discursivamente atribuído à Matemática.

4.8 FORMALIZAÇÃO DOS ESTUDOS DA MATEMÁTICA

A partir da formalização por Platão dos estudos matemáticos como "Uma disciplina de pensamento puro para além da experiência sensível" (ROQUE, 2012, p.138), tem-se a organização e formalização de seus estudos:

> Por um lado, os matemáticos tinham de lidar com a complexidade e o caráter abstrato de alguns problemas que contradiziam a intuição e não eram acessíveis por meio de cálculos. Por outro, a organização em escolas, cujo objetivo era transmitir o conhecimento matemático da época, pode ter gerado uma demanda pela compilação e sistematização desse conhecimento. A necessidade de colocar em ordem a aritmética e a geometria herdadas das tradições mais antigas, bem como as descobertas recentes, deve ter levado, naturalmente, a um questionamento sobre a forma de expor o conteúdo matemático (op.cit., p.139).

Essa formalização da matemática repercute nos dias atuais com a categorização de "certo e errado" e o excessivo formalismo com que tem sido tratada e abordada por determinados professores, manuais instrucionais e livros didáticos.

Com base nesses itens, propõem-se uma análise discursiva de uma entrevista semiestruturada feita com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Paroquial São Miguel. Busca-se compreender as marcas próprias da heterogeneidade discursiva em suas enunciações quanto à imagem que possuem da Matemática. Com esse apanhado, tornar-se-á possível compreender fenômenos discursivos que venham a se constituir como entraves no processo de ensino-aprendizagem da matemática.

4.9 DISCURSO SOBRE A MATEMÁTICA: ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

A análise da entrevista estará distribuída de acordo com a convergência das respostas sobre os múltiplos discursos sobre a matemática, e busca trazer, nas enunciações dos estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, as marcas sócio-históricas que revelam os discursos pré-construídos sobre a matemática que ali se encontram constitutivamente ou de forma mostrada, facilitando a compreensão dos efeitos de sentidos produzidos em torno dos mitos e lendas que a envolvem. Em tal análise, os depoimentos serão delimitados e numerados com a inicial “D” (depoimento). O questionário para entrevista é o seguinte:

1 – Qual o seu sentimento ao ouvir a palavra matemática? Qual a sua expectativa ao vir para a aula de matemática. Explique.
2 – Qual é a disciplina mais difícil na escola? Por quê? Matemática, para você, é fácil ou difícil?
3 – Por que temos que estudar matemática?
4 – Você usa a matemática da escola na sua vida cotidiana?
5 - Qual a sensação de tirar uma boa nota em matemática? E a de tirar nota ruim?
6 – É preciso ser mais inteligente para saber matemática?
7 – Qual a imagem (ideal) que você tem do seu professor de matemática?
8 – O que há de bom em estudar matemática? Há algo ruim?
9 – Como deveriam ser as aulas para você ter mais vontade de estudar matemática?
10 – Somar, subtrair, multiplicar e dividir: o que é mais difícil?
11 – Ao resolver um problema e descobrir, depois de todo o trabalho, que a resposta final está errada, como você se sente? Não pode haver erro em matemática? Ou está certo ou está errado?

4.9.1 Analisando as entrevistas

A partir da entrevista semiestruturada, observa-se ao longo dos depoimentos - de forma constitutiva - a formalidade com que os alunos têm tido contato com a matemática – vê-se condicionada a trabalhos com cálculos, sem a devida contextualização em situações-problema. Essa imagem discursiva é construída já no primeiro momento da entrevista quando alguns alunos afirmam o que sentem ao ouvir a palavra Matemática:

D1: “**Conta. É a minha matéria favorita [...]”.**

D2: “Números, conta [...]”.

D3: “Estudar”

Isso também é percebido quando os alunos são indagados sobre o porquê de estudar matemática:

D4: "Pra saber mais de conta, essas coisas".
D5: "Pra ficar bom, pra quando crescer não ter dificuldade de multiplicar ou dividir".
D6: "Pra aprender conta, pra ficar sabido".

Com esses depoimentos, os alunos trazem constitutivamente o discurso de que a matemática só é aprendida na escola de modo formal – na relação e visível separação entre teoria e prática – descartando o conhecimento matemático utilizado em seu cotidiano como uma forma de matemática importante e que será sistematizada na escola. Outros alunos, por sua vez, enxergam na Matemática possibilidades de ascensão social e financeira:

D7: "Pra melhorar a situação".
D8: "Pra ser alguém na vida".
D9: "Aprender pra ser alguma coisa, um prefeito".
D10: "Pra ser professor de matemática, pra trabalhar em banco".
D11: "Pra aprender pra no futuro trabalhar bem, muito bem".
D12: "Porque... pra ser mais inteligente, pra ter um trabalho melhor".
D13: "Pra ser uma pessoa na vida".
D14: "Faz muita diferença na vida, pra trabalhar, fazer curso".

É, pois, a Matemática resultante dos embates pelos quais passaram a sociedade grega – um grupo em favor do saber prático, outro supervalorizando o teórico, e posteriormente, a atribuição do prestígio social aos que conciliavam ambos saberes.

Quando questionados sobre o uso da matemática escolar no cotidiano, onze alunos afirmaram que não o fazem. Em geral, as afirmações foram as seguintes:

D15: "**Não uso pra nada".**

D16: “Só uso na escola”.
D17: “**Fica só aqui na escola, lá fora não uso”.**
D18: “Não. Porque na escola confunde tudo”.

Nessas condições, os estudantes relatam de forma mostrada a separação entre uma matemática teórica, formal, abstrata (estudada na escola) de outra meramente prática, usada no cotidiano para resolver problemas dos mais simples aos mais complexos. Parece haver um verdadeiro abismo entre essas duas áreas do conhecimento, sendo apenas transponível para quatro estudantes, que por sinal, são praticamente os mesmos que afirmam gostar da matemática por suas contas e por terem êxito ao aplicá-la:

D19: “Quando, assim, minha mãe não sabe fazer conta, ela pede para eu fazer. De vezes, de diminuir. Assim, ela quer comprar alguma coisa, não sabe o resultado, ai eu faço. Quando eu não sei, eu pergunto a professora, e faço com ela depois”.
D20: “Sim. Em casa, na rua”.
D21: “Uso. Pra comprar alguma coisa. Tem gente que sabe fazer lá fora mas aqui não sabe”.
D22: “Uso na rua pra um bocado de coisa, na feira...”.

Um determinado aluno, assim como a maioria dos colegas, negou fazer uso da matemática escolar na sua vida diária ao afirmar “**Lá fora, eu sei. Aqui não sei de nada”.** Esse depoimento é revelador do fato de que, muitas pessoas obtêm sucesso na vida profissional como comerciantes, vendedores ou em outros ofícios que exigem o manuseio com a Matemática, mas que não tiveram acesso a esse conhecimento na escola. Todavia, isso não os impediu de desenvolverem suas habilidades. A problemática parece sinalizar para o modo como a disciplina vêm sendo abordada nas salas de aula. É o que tem feito muitos alunos a rotularem como fácil ou difícil. Na realidade, como já fora descrito, essas duas noções – fácil e difícil – são consequência do modo de abordagem dos conteúdos numa visão tradicionalista que perpetua os ideais da cultura dominante.

Ao serem questionados sobre qual é a disciplina mais difícil na escola, 80% dos alunos afirmaram que é matemática a disciplina escolar que não gostam, e consequentemente, a mais difícil. Como justificativa, as respostas foram as seguintes:

D23: “Porque tem que pensar muito”.

D24: “Porque não sei muito ainda não. É muito difícil, é muito ruim”.

D25: “É a mais difícil, porque tem muita conta, muito numero”.

D26: “Eu não gosto. De vez em quando dá uma baixa estima”.

D27: “Porque das contas, tem que tirar, que dividir. Às vezes o numero é muito alto”.

D28: “É a matéria mais difícil. As contas são difíceis”.

D29: “Na de mais e de menos eu sei fazer, mas na conta de divisão eu me pego”.

Trazem assim, a imagem supracitada de uma Matemática formal. Pode-se observar nas formações discursivas de tais alunos a crença de que o fazer matemática é apenas fazer contas e cálculos de uma maneira mecânica, onde não há espaço para atividades descontraídas, dinâmicas e que envolvam um fazer prático. É, pois, o discurso de Aristóteles ressignificado nos dias atuais quando ele afirmava que a matemática não era voltada para o prazer ou para cunhos práticos. Com isso, pode-se compreender que a matemática que eles chamam de ruim, chata e difícil é aquela já descrita anteriormente por sua formalidade: associada apenas a fazer contas e desvinculada da vida cotidiana.

Esse tipo de formalidade pode trazer bloqueios aos alunos no momento de desenvolverem criticamente qualquer tipo de questionamento como também leva-los a um desestimulo e não desenvolvam uma intuição para raciocínios matemáticos. Trata-se, pois, de uma metodologia tradicional do ensino da matemática que, segundo Gitirana e Carvalho (2010):

> [...] é por meio do treinamento de procedimentos e da repetição de noções que o aluno irá interiorizar o conhecimento matemático. Nesse caso, porém, não há espaço para a autonomia do aluno, para que ele desenvolva estratégias próprias e possa criar e aplicar procedimentos diferentes daqueles já explanados (op.cit., p.32).

Nesse mesmo raciocínio, os três alunos que afirmaram gostar de matemática, o fazem justificando pelo prazer que sentem em fazer contas. São alunos que reforçam as práticas discursivas de que a matemática é resumida a cálculos e que eles detêm o privilégio de uma minoria que neles obtém êxito. São verdadeiros embates discursivos: as FDs dos alunos ditos “bons” são ressignificadas a partir dos discursos dos alunos ditos “ruins” e vice-versa, produzindo efeitos de sentidos em novos discursos como o das alunas que afirmam:

D30: “É uma matéria que não sou muito boa não. Me sinto mais ou menos, porque às vezes acerto e às vezes eu erro”.
D31: “Me acho mais ou menos porque sei pouco de matemática. Tem que ser bom”.

Ao assumir esses discursos, as alunas reconhecem que não são “boas” em matemática se comparadas com alguns colegas que se destacam pelas notas e pela habilidade com os cálculos. Estes, por sua vez, incorporam em seus discursos que são os “bons” na disciplina por terem sucesso em fazer as contas e que isso é devido ao esforço, à dedicação e, sobretudo, a um maior grau de inteligência que possuem. É um discurso também observado quando esses mesmos alunos afirmam haver de bondade em estudar matemática é fazer contas em associação a um elevado grau de complexidade da disciplina:

D32: “É bom pra trabalhar, quando tiver grande, fazer as contas”.
D33: “Aprender conta difícil”.

Do mesmo modo, um terceiro aluno sugeriu que para as aulas serem mais interessantes, deveria **“ter conta mais difícil, com raiz quadrada”.**

Com os mesmos motivos, porém de modo diverso, os demais alunos trazem uma formação discursiva de não possuirem empatia com a disciplina quando respondem se há algo bom e algo ruim ao estudar matemática, trazendo apenas discursivamente o que consideram como ruim:

D34: “Aprender a contar. É ruim porque é um negócio chato da porra [...]”.
D35: “Não tem nada de bom. Ruim é tudo”.

D36: "É ruim... tem que fazer cálculo. Dá uma dor de cabeça e demora muito pra pessoa responder".
D37: "O ruim é quando se confunde e a tia diz que tá errado".
D38: "É ruim porque tem muita conta difícil".
D39: "Ruim demais. Tem que armar as contas".
D40: "Tem nada de bom!" (Risos)
D41: "Tem que ficar parado só fazendo conta. A pessoa já fica com dor de cabeça".
D42: "Tem vez que nem dá vontade de fazer nada. (Risos). Dá uma agonia (risos) pra não fazer. Medo que dá de fazer pra não errar".

Um aluno trouxe como resposta o que acredita ser bom e ruim na disciplina: **"É bom porque a gente aprende a fazer conta. O ruim é que tem conta difícil".** Interdiscursivamente, ele revela que não sabe fazer contas, descartando assim todo saber que utiliza no seu cotidiano como uma forma de matemática – nítida separação entre a teoria escolar e a prática cotidiana. Já ao afirmar que o ruim é ter que trabalhar com contas difíceis, observa-se o nítido discurso de uma matemática difícil em detrimento a uma fácil. Esse tipo de conta então tachada como difícil, pode representar o modo como o aluno tem sido apresentado aos conteúdos, levando-o a possíveis contextos de aplicação divergentes de sua realidade cultural. Esse tipo de fenômeno também foi observado na resposta de outro aluno: **"Tem conta que é fácil. Tem conta que é difícil".**

Ao serem questionados se é preciso ser mais inteligente para saber matemática, alguns alunos atribuem o esforço como condição para aprendê-la:

D43: "É só se esforçar e prestar bem atenção. Quando a pessoa quer aprender mesmo tem que fazer muito esforço".
D44: "O cara fez, se esforçou e quebrou a cara. O cara se esforça, se esforça e a professora diz que tá errado".
D45: "[...] aqui não sei de nada, porque não me esforço muito".
D46: "É só se esforçar pra aprender".
D47: "Tem gente que se esforça e tem gente que não".

Fica nítido nessas afirmações o interdiscurso de que a matemática requer uma atenção maior que as outras disciplinas – o que lhe garante um status privilegiado por sua importância e cuidado diferenciado a ser tomado: "**Já é um alivio saber que tô bem em matemática", "Pra mim é melhor tirar 10 em matemática do que em outras matérias porque é mais difícil", "Estudo mais pra prova de matemática";** como também ao afirmarem como se sentem no momento em que obtém uma boa nota: "**Orgulho, estudei, fiz", "Mais alegre, porque nunca tirei um dez né? Tenho que ficar feliz né? É matemática...", "Fico feliz, satisfeita", "Eu gosto de tirar 10 em matemática porque é prova que aprendi mais", "Feliz, porque tô perto de passar".**

Dois depoimentos de uma aluna que afirmou não tirar notas inferiores a 10 nas avaliações destacaram-se dentre os demais:

D48: "**Conta. É a minha matéria favorita. Quase ninguém gosta na minha sala".**
D49: "Na sala tem muita gente que não é inteligente pra matemática, eles me pedem fila".

Ao associar a disciplina a apenas fazer cálculos (caráter formal e tradicional da matemática), ela afirma que a matemática é sua disciplina favorita. É o momento em que é trazido o discurso de que poucos gostam de estudá-la e isso seria uma consequência de ser reservada para poucos indivíduos quando afirma que tem muita gente em sua sala que não tem inteligência para a matemática e ainda pedem ajuda a ela – o que faz se afirmar como superior a eles em conhecimento.

É uma matemática cujo contato para aprendizagem implica em sofrimento como o registrado anteriormente no momento em que se pretendia ingressar na escola pitagórica:

D50: "É ruim demais cara... a mente fica perturbada".
D51: "Dá uma dor de cabeça da poxa".
D52: "[...] tem que fazer cálculo. Dá uma dor de cabeça e demora muito pra pessoa responder".
D53: "[...] é dificil porque confunde a cabeça pra contar".

Tais respostas foram dadas quando os alunos foram questionados se há algo ruim em estudar matemática. Nesse momento, eles ainda relatam a experiência de tirar notas ruins em matemática:

D54: "Quando tiro nota ruim, a coisa piora. Dá medo de reprovar porque é a matéria mais difícil que tem".

D55: "Dá um ódio da poxa, o cara estuda, estuda e não passa".

D56: "Fico triste, porque acho que não vou passar".

D57: "Tirar nota ruim dá medo".

D58: "Oôh, fico muito triste...".

D59: "O cara fica triste, porque o cara errou".

Em meio a essas experiências, observam-se o peso e a cobrança que representam tirar nota ruim na disciplina para os alunos. É o medo da reprovação na matéria dita a mais difícil, o do fracasso pelo esforço "em vão" como também em errar.

É, pois, um sofrimento também refletido no momento em que os alunos são questionados sobre o que pensam sobre a matemática e sobre a expectativa em vir para a escola sabendo que terão aulas de matemática:

D60: "Muito estudo. Muita agonia, tipo assim, se eu vou passar, se não vou..."

D61: "Ruim. Gosto não. É chato demais, porque... a pessoa faz um monte de conta e se errar tem que fazer tudo de novo.. é um saco".

D62: "É muita conta...".

D63: "Fico ansioso".

D64: "Vou preocupado pra não errar as contas".

D65: "Fico com preguiça de ir para escola".

Em meio a esse discurso do sofrimento atrelado ao aprendizado da matemática, evidenciam-se palavras e expressões com uma carga semântica negativa não apenas quando os alunos foram questionados sobre o que o que sentem ao ouvir a palavra "Matemática" – **Medo, raiva, nervosismo, muita agonia, ansiedade, quebrar a cabeça, chateação, difícil, preocupação -** como também em outros momentos em que relatam o sentimento de tristeza, fracasso e desapontamento quando erram questões:

- Ao resolver um problema e descobrir, depois de todo o trabalho, que a resposta final está errada, como você se sente?

D66: "Triste. Porque o cara fez, se esforçou e quebrou a cara. O cara se esforça, se esforça e a professora diz que tá errado. Dá nem vontade de fazer mais".
D67: "Me sinto mal porque é uma coisa chata de fazer e o cara depois erra".
D68: "Raiva, pois me esforcei pra nada".
D69: "Estudei muito pra nada".
D70: "Nervoso, porque eu estudei demais pra isso, como é que vou errar?".
D71: "Muita agonia, porque assim... um zero é muito ruim pra pessoa... um sete, um cinco ainda dá...".

No primeiro depoimento é notório o desestímulo que acomete o aluno ao errar as questões, levando-o a um distanciamento da matemática – o que reforça o caráter seletivo a que foi submetida a disciplina, selecionando os que devem prosseguir em seus estudos. Já no segundo, a imagem discursiva que é mostrada pelo aluno é que o fazer matemático, ao qual ele está habituado, é desagradável – reforçado pelo imenso esforço feito para responder as questões matemáticas que não é seguido pela recompensa do acerto – o que é também observado no terceiro, quarto e quinto depoimentos.

Outras respostas ao supracitado questionamento, e que reforçam o sofrimento, consequência do fracasso por não acertarem uma questão, foram bastante recorrentes nos depoimentos de vários alunos:

D72: "Péssimo, porque se errar a professora dá nota ruim, chegar em casa apanha".
D73: "Fico triste porque não consegui".
D74: "**Muita raiva. A gente faz tudinho e a professora diz que tá errado. É coisa que só tem na aula de matemática".**
D75: "Triste porque você tá acertando tudo e no final só erra".

D76: “Fico triste porque tenho que fazer tudo de novo, dá preguiça. A tia reclama e manda fazer de novo”.

Para além do sofrimento, os três últimos depoimentos evidenciam práticas discursivas que tomam a matemática por sua exatidão, desconsiderando todo o processo de construção do raciocínio do aluno, dando valor apenas ao produto final. Como efeito de sentido, são produzidos novos discursos, na memória discursiva, marcados por essa exatidão. Isso é refletido quando os alunos são questionados se não pode haver erro em matemática:

D77: “O certo é assim. Não dá pra errar”.
D78: “**Ou se acerta ou se erra”.**

Com respostas similares, evidenciou-se que todos os alunos entrevistados trazem interdiscursivamente esse discurso de que a matemática é exata a tal ponto que não pode haver erros no percurso de resolução de um problema.

Essas noções do erro e acerto refletem ainda práticas discursivas que associam a matemática à punição:

D79: “Quando os meninos estão arretando muito a professora passa muita tarefa para castigar a gente pela bagunça”.
D80: “Só porque eu errei nessa conta professora, a professora me tirou ponto”.

Em meio aos depoimentos, alguns alunos afirmam que a capacidade para aprender matemática é um dom natural dos colegas, trazendo na memória discursiva que a disciplina é reservada para poucos – dotados de uma inteligência inata para o seu aprendizado:

D81: “Um pouquinho assim... triste... minha mãe sempre diz que o bom é quem tira 10 em matemática”.

Essa foi a resposta dada por um aluno ao ser questionado sobre o que sente ao tirar uma nota ruim em matemática. Pelo que ele relata, é notório o discurso mostrado que ele atribui à mãe a crença de que só o aluno que tira 10 nas provas é realmente bom na disciplina. Todavia, esse discurso já lhe é incorporado – constitutivamente – ao responder se é preciso ser mais inteligente para saber matemática: **“Na minha sala tem muitos que são desorientado, poucos são inteligentes. Tem os que sabem mais...”.** Assim como esse aluno, muitos outros apresentaram interdiscursivamente essa crença de que aprender matemática é um privilégio de mentes brilhantes ao responderem a pergunta abaixo:

- É preciso ser mais inteligente para saber matemática?

D82: “Tem gente que é mais inteligente pra matemática”.

“Muuuito. Tem gente que nasce sabendo mais”.

D83: “Na sala tem muita gente que não é inteligente pra matemática, eles me pedem fila”.

D84: “Sim, tem gente que nasce sabendo mais”.

D85: “Tem gente que sabe mais que os outros”.

D86: “Me acho mais ou menos porque sei pouco de matemática. Tem que ser bom”.

D87: “Tem gente que sabe mais, eu não sou muito bom como João...”.

Diversamente da maioria dos alunos, apenas 3 alunos negaram que que é preciso ser mais inteligente para aprender matemática. Um afirmou que **“É só querer aprender que o cara aprende”**; outro afirmou que **“Todo mundo é igual”** no sentido de que qualquer pessoa pode aprender matemática; e o terceiro condicionou ao interesse a possibilidade de aprender a disciplina – **“É só se interessar”.**

Essa questão de ser mais inteligente para saber matemática também é refletida quando a totalidade dos alunos afirma que a professora é extremamente inteligente em matemática:

D88: “Ela sabe muito, estudou pra isso”.

D89: “Ela é muito boa, ensina muito bem”.

D90: “Ela é muito inteligente”.

D91: “Ela sabe tudo. Me sinto triste, porque não sei muito e ela sabe demais”.

Há um interdiscurso presente no último depoimento que revela as relações de poder envolvendo a matemática – a professora que é colocada pelo aluno em uma posição de superioridade por dominar o conhecimento matemático, enquanto ele se coloca numa de inferioridade por pouco saber da disciplina, sendo tomado por uma baixa autoestima e desestimulo que podem trazer impactos negativos à sua aprendizagem em sala de aula.

Ao serem questionados sobre como deveriam ser as aulas para terem mais vontade de estudar matemática, alguns alunos mostraram, no interdiscurso, a necessidade que sentem por aulas mais dinâmicas e descontraídas, assim como em fazer trabalhos e outras atividades em grupos. Essa afirmação é também presente nos PCN (1998) sobre a importância de serem desenvolvidas atividades que estimulem a afetividade e trabalhos colaborativos entre os estudantes:

D92: “Ser mais divertida, a turma prestar mais atenção. Que ela colocasse grupo de três pessoas e um perguntar ao outro”.
D93: “Ver os outros fazer, todo mundo junto. O que não sabe vem e ensino, tem o que sabe melhor e ensina o que não sabe. Quando vai ajuntando tudo a gente se esforça e aprende”.

Pode-se perceber ainda no último depoimento, que o próprio aluno deixa claro que há, na sua turma, colegas que sabem mais matemática. Nesse momento, ele se posiciona como um que detém pouco conhecimento sobre a disciplina e que irá depender de outros para poder aprender.

Ainda nesse questionamento sobre como deveria ser a aula, muitos alunos, inclusive os poucos que afirmaram que a matemática era fácil, revelaram no interdiscurso que o fator “tipo de aula” é um determinante para tornar a matemática difícil:

D94: “A aula tinha que ser mais fácil”.
D95: “Nem tão fácil, nem tão difícil”.
D96: “Tinha que ser mais fácil”.

D97: “Ter conta fácil”

Outros atribuem ao conteúdo o fato de não gostarem de matemática: “**Teria que ter muitas contas de mais, de menos, de dividir... nada de multiplicar”.** Isso evidencia não somente as dificuldades dos alunos em determinados conteúdos como também o fato de essas dificuldades criarem barreiras para aprendizagens posteriores e trazerem desestimulo a eles. Tudo isso é refletido quando os alunos afirmam que, dentre as quatro operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão), as operações de multiplicação e divisão são as mais difíceis. Acreditam ainda que aprender a matemática é apenas fazer contas, aplicar regras e seguir os modelos prontos estabelecidos pelo professor:

> A Matemática aí é vista como uma ciência estanque, acabada, sendo que a aprendizagem do aluno se dará por repetição; ou seja, quanto mais ele repetir os procedimentos mais e melhor aprenderá (GITIRANA e CARVALHO, 2010, p.33).

Em meio a esse cenário de tramas discursivas, é notório nos alunos: o medo de errar, seguido de uma punição por notas ruins, repreensão dos pais ou parte dos professores; a associação da matemática a cálculos exaustivos e sem um contexto de aplicação prática; seu suposto caráter inato, reservando-a a poucos mais inteligentes; sua categorização como difícil; a justificativa de seus estudos se voltarem para elevar o grau de inteligência e consequentemente para o exercício de determinadas profissões: “**é bom pra gente aprender mais, pra ficar inteligente**” (Depoimento de um aluno); trazem assim toda uma trama discursiva que fora construída em torno das práticas discursivas da matemática no decorrer do seu desenvolvimento.

Nessas condições, a interdiscursividade característica de todos os discursos apresentados foi reveladora da supracitada imagem da matemática formada na memória discursiva dos estudantes. Assim, faz-se necessário novas abordagens de ensino que proporcionem uma ressignificação das práticas discursivas em torno da disciplina.

5. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

A proposta constitui-se na construção de um texto instrucional propondo situações problemas a partir do discurso cotidiano e formações discursivas dos alunos. Essas situações implicam o uso da abstração e argumentação para resolver problemas. Serão utilizados jornais e outros materiais como fonte para os problemas, o que poderá proporcionar uma quebra ao discurso de que a matemática se resume a cálculos sem qualquer aplicação e sem um valor prático.

É o momento de refletir sobre a incidência da teoria sobre a prática e trazer a contextualização da história no período greco-romano através de leituras que abordem essa temática, como também, trazer a importância da vivência de determinados conteúdos por seu valor cultural, científico e papel para determinadas áreas do conhecimento, inclusive conteúdos que os alunos afirmem que não conseguem aplicar no seu cotidiano.

Com seu desenvolvimento em grupo, as atividades levarão os alunos a desafiar outros colegas de sala a resolver as questões propostas como também a interagir em outras atividades lúdicas que exigirão uma integração e socialização entre eles. As respostas aos questionamentos somente serão válidas se houver argumentos sólidos que as comprovem, conforme destacam os PCNs (1998, p.71). Segundo Carvalho e Lima (2010), gerar oportunidade para o emprego de novas estratégias é uma das características de um bom problema. Para atingir tais expectativas, as propostas têm a seguinte sistematização:

1º momento:

- Realização de avaliação diagnóstica como forma de reconhecer os conhecimentos escolares e extraescolares que o aluno já detém (Cf. PCPE, 2012, p.91).
- Sondagem discursiva e construção de textos com os alunos para compreensão das situações em que a matemática é executada por eles em sua rotina diária. Na sondagem discursiva, os alunos serão solicitados a fazer um desenho e escrever uma palavra ou frase que resuma o seu sentimento sobre a matemática.

- Proposta de um júri simulado em que um grupo irá se posicionar a favor da Matemática; e o outro contra a disciplina. Para isso, serão distribuídos textos com ilustrações das contribuições da matemática ao longo da história.

2º momento:

- A fim de propor uma ressignificação visando à alteração da ideia de que a capacidade para aprender matemática é reservada a poucos, será desenvolvida a seguinte estratégia: antes de iniciar cada um dos conteúdos será trazido um texto ou um vídeo com relatos de pessoas que desenvolveram habilidades matemáticas mediante interesse em conhecer e aprender a disciplina e que, antes, afirmavam não gostar de matemática. De modo similar, serão trazidos exemplos de célebres pensadores e estudiosos que têm habilidades para a matemática, mas preferiram, por uma questão de interesse, seguir outros caminhos de estudo. O valor desse momento consiste em estimular os alunos a compreenderem que, mesmo que pretendam seguir determinadas profissões em que a matemática não esteja presente, é importante enxergarem na matemática "a capacidade universal de utilização consciente de um instrumento básico para representação da realidade" (MACHADO, 2011, p.62).
- Explanação do conteúdo matemático já com o resultado da sondagem a partir de materiais manipulativos e jogos.
- Proposta de situações-problemas para os alunos encontrarem diferentes modos de resolução com foco nos jogos trabalhados.

3º momento:

- Formulação de situações-problemas pelos alunos com o direcionamento do professor (apresentação de diferentes caminhos para se chegar à solução). Os alunos serão estimulados a propor situações problemas e produzir diferentes soluções. As situações problemas poderão privilegiar, como destacado nos PCPE (2012, p.20), as condições para que o aluno possa compreender e interagir com a realidade em que vive.

Um caminho para os alunos formularem situações-problema seria levá-los à posição de pesquisador na escola. Serão sugeridas pesquisas de caráter quantitativo na escola, de acordo com temáticas escolhidas pelos próprios alunos. Após a pesquisa, os alunos serão orientados a organizar os dados coletados, fazendo especulações e questionamentos dentro do contexto pesquisado. Nesse momento, as questões poderão ser elaboradas. (PCN, p.136)

As situações também serão propostas a partir da leitura de matérias em jornais, revistas como também através de vídeos retirados da Internet e que tragam temas relevantes ao cotidiano dos alunos. É o momento de desenvolver uma abordagem de ensino que contemple a modelagem matemática.

a) Socialização das questões pelos alunos com os colegas. Em grupos, os alunos terão a oportunidade de questionar os caminhos apresentados pelos colegas para resolver as questões, como também propor outros. Esse momento também poderá ser feito através de uma gincana – divisão da turma em grupos e atribuição de pontos às questões respondidas.
b) A pontuação irá variar de acordo com a resposta proposta pelo grupo e a criatividade e argumentos utilizados na resolução do problema.

Para Carvalho e Lima (2010), é a oportunidade de solicitar aos alunos que relatem os caminhos utilizados para solucionar os problemas, através da metacognição que "é a capacidade de pensar, de analisar o próprio pensamento. É uma das características marcantes das pessoas que conseguem resolver, com sucesso, problemas desafiadores" (p.26). Nesse momento, é importante observar e intervir sobre os possíveis erros apresentados durante o percurso e que levam a resultados finais diferentes dos esperados.

Com a observação do "erro", espera-se trazer ao aluno questionamentos sobre a exatidão da matemática e a importância da multiplicidade de caminhos para tratar um problema como também a manipulação de determinados dados em sua resolução – é oportunidade de compensar o que fora construído corretamente e não simplesmente rotular a resolução de um problema como certo ou errado.

- Proposta de situações-problema envolvendo o consumo de energia na residência dos alunos, solicitando que tragam uma conta de energia recente para o trabalho com as operações e construção de gráficos. Perguntas como as que seguem serão elaboradas: "Qual o consumo total de energia nas casas do grupo A? E no grupo B?", "Qual a diferença de consumo entre eles?", "Qual a média de consumo na classe?" (Apenas quando for introduzido o conteúdo de divisão).

Outros questionamentos poderiam / deveriam ser produzidos pelos alunos numa construção argumentativa. Nesse momento, faz-se importante a leitura de textos ou apresentação de vídeos que contextualizem o conteúdo estudado.

4º momento:

- Formalização dos conceitos envolvendo as quatro operações básicas. Nessa etapa, o professor deve retomar situações já trabalhadas como também inovar em outras que sirvam como aplicação para a explanação dos algoritmos junto com os procedimentos convencionais.

5º momento:

- Aplicação de nova atividade avaliativa, agora sob o novo contexto trabalhado. Na atividade, além das situações exploradas pelos alunos, serão colocados problemas em gráficos e em tabelas para se trabalhar a interpretação e contagem. É um modo de integração e formação dos alunos como cidadãos críticos que não se situam à margem da sociedade.

6º momento:

- Realização de uma nova entrevista com os alunos a fim de verificar os resultados da intervenção.

Com a entrevista semiestruturada, pretende-se fazer uma análise comparativa dos discursos apresentados pelos alunos com a entrevista anterior e verificar os resultados propostos pela intervenção. Como esse momento faz referência à análise discursiva proposta como objeto da presente pesquisa, ele não constará no texto instrucional a seguir. Tal texto consistirá de um guia de orientação para professores visando dar-lhes subsídios teóricos e práticos para o desenvolvimento da proposta metodológica anteriormente resumida.

Nessas condições, serão detalhados e explorados cada um dos supracitados momentos não apenas como um roteiro da intervenção prática mas como uma contribuição a todos os docentes que visem uma reconstrução discursivo-metodológica do ensino das quatro operações básicas em sala de aula.

6. TEXTO INSTRUCIONAL

Diante das informações e recursos tecnológicos disponíveis ao aluno, é deveras um desafio ao professor trazer aulas atrativas aos alunos num ambiente extremamente formal e tradicional que é a escola – desde seu regimento, configuração da sala de aula e jornada diária de aulas, quando, muitas vezes apenas o livro didático e o quadro são os recursos disponíveis para suprir uma longa carga horária num espaço limitado por quatro paredes e preenchido por algumas dezenas de alunos com expectativas as mais diversas possíveis.

Cabe ao professor recriar esse espaço e jogar com as limitações a seu favor, sendo extremamente importante conhecer seu aluno enquanto um sujeito cidadão que age, pensa, (re) cria seu espaço e que tem um grande potencial a ser desenvolvido.

Nesse cenário, as propostas e as orientações a seguir visam à construção de um conhecimento matemático significativo para a vida dos alunos nas mais diversas situações que serão apresentadas. Situações essas que exigirão o uso de diversas habilidades e promoverão o uso das quatro operações básicas, a partir do trabalho com situações-problema e sua modelagem. Esta última, para Gitirana e Carvalho (2010, p.42), é caracterizada como:

> [...] uma metodologia de ensino que incentiva a construção do conhecimento pelo aluno a partir da produção de modelos para resolver situações-problema. Para isso, os modelos matemáticos precisam ser criados e explorados pelos alunos. Além disso, é importante discutir com as crianças, os limites da validade dos modelos que criaram, ou seja, quando podem ser aplicados.

Dentro dessa descrição, cabe ao professor propor a seus alunos problemas diversificados como também estimular diferentes formas de resolução para estes, pois como ainda afirmam os supracitados autores, é bastante comum ver listas de atividades matemáticas com um único tipo de situação em que o estudante só utiliza um tipo de um mecanismo para resolvê-las. Esse tipo de situação poderá se apresentar como um empecilho para que o aluno venha desenvolver habilidades de modelar ideias matemáticas e consequentemente, "não precise pensar quais são as noções, procedimentos e propriedades matemáticos necessários à solução do problema, assim como quais as variáveis que importam na sua resolução” (op.cit., p.43).

6.1 ORIENTAÇÕES PARA O PRIMEIRO MOMENTO DA INTERVENÇÃO

Para um primeiro contato, é crucial a aplicação de uma avaliação diagnóstica (ver anexo 2) a fim de identificar as habilidades que os alunos já trazem dos ciclos anteriores como também suas dificuldades no uso das quatro operações básicas. É importante que o professor elabore sua avaliação com questões envolvendo problemas diversos e solicite que os alunos identifiquem as operações necessárias para as resoluções. Além disso, pode-se também desenvolver algumas questões do tipo “arme e efetue” com contas sem aplicabilidade a situações problemas ou problemas do tipo convencional para verificar suas habilidades aritméticas.

Após a aplicação da avaliação diagnóstica, o professor deverá fazer uma sondagem discursiva, solicitando que os alunos expressem, mediante texto escrito e em desenhos, a sua visão conceitual sobre a disciplina e sobre seu campo de aplicação no cotidiano. Esse momento subsidiará o professor na elaboração de atividades e situações-problema nos momentos posteriores.

Na sequência, a proposta de um júri simulado faz-se bastante proveitosa, pois possibilitará aos alunos o uso da argumentação e a necessidade de tomarem um posicionamento diante do material que lhes for entregue para defesa (posicionando-se a favor ou contra a matemática). Ao final do júri simulado, o professor deverá fazer uma sistematização do que fora discutido e na sequência, trazer uma breve introdução da noção, importância e aplicação do trabalho com os números em suas mais diversas aplicações. Espera-se, com esse momento, conduzir os alunos a um consenso sobre a importância da matemática para o atual estágios do desenvolvimento da humanidade.

6.1.1 Breve Planejamento das aulas do primeiro momento

Aula 01 – 2 horas / aulas

Conteúdo

- As quatro operações básicas.

Objetivos

- Diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos e suas eventuais dificuldades.
- Fazer uma sondagem discursiva envolvendo a matemática.

Metodologia

- Aplicação de uma avaliação diagnóstica
- Solicitação de texto escrito com desenhos retratando o que representa a matemática para a vida cotidiana.

Recursos

- Folhas de papel ofício e lápis para colorir.

Aula 02 – 2 horas / aulas

Conteúdo

- História da matemática

Objetivos

- Compreender a importância da matemática para o campo de conhecimento humano.
- Desmistificar a ideia de que a matemática é uma disciplina descontextualizada e sem aplicação.

Metodologia

- Execução do júri simulado
- Explanação da importância da matemática ao longo da história através de slides.
- Exibição de diversos campos em que os números figuram diferentes importâncias para a sociedade.

Recursos

- Textos e gravuras impressas
- Uso de slides
- Exibição do vídeo “Donald no país da matemática” disponível no site *Youtube.*

6.2 ORIENTAÇÕES PARA O 2º MOMENTO: TRABALHANDO COM A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

O trabalho com situações problemas, dentro da perspectiva construtivista de Brosseau, importante educador matemático, destaca, como já fora descrito anteriormente, a importância do trabalho com a metacognição, momento em que o aluno agirá sobre os desafios que lhe forem apresentados sem a intervenção do professor. A este, cabe o papel de levar o aluno à produção do conhecimento:

> O professor deve assim efetuar não a comunicação de um conhecimento, mas a devolução de um bom problema. Se esta devolução se opera, o aluno entra no jogo e acaba por ganhar, a aprendizagem acontece (BROSSEAU, 1998, p. 73).

Mas o que se pode considerar como um bom problema? Para Pinto (2003), ele é caracterizado por:

> [...] conter dados suficientemente significativos em seu enunciado, capaz de permitir ao aluno transitar das partes mais simples às mais complexas, sentindo-se sujeito de seu processo de aprendizagem, pela oportunidade que lhe é dada para, ao ultrapassar obstáculos e incorporar regras, provocar rupturas (op.cit., p.13).

Nessas condições, a atuação do professor é crucial no sentido de apenas nortear o trabalho do aluno e não apresentar problemas seguidos de suas respectivas resoluções e em seguida, pedir que os alunos resolvam questões similares. O que se constitui como uma mera reprodução de modelos prontos em que há uma verdadeira simulação de que houve aprendizagem e ainda, levando-os à crença de que só serão válidos o raciocínio apresentado nos livros didáticos ou explanados pelo professor na sala de aula. Como afirma Gitirana e Carvalho (2010, p.33,34):

> Antes de chegar aos procedimentos e enunciados formalizados, o aluno precisa mobilizar estratégias e representações próprias, que o auxiliem a pensar e a estruturar o seu raciocínio. São elas que servem, além disso, de suporte para a aquisição das estratégias e representações convencionais que são indispensáveis para a comunicação matemática.

O trabalho autônomo dos estudantes deve, então, ser estimulado em sala de aula, assim como suas propostas de resolução a problemas, promovendo a autoconfiança e a capacidade de enfrentarem com sucesso os desafios apresentados nas situações-problemas.

Nessas condições, a metodologia de ensino deve viabilizar a aprendizagem das quatro operações sem iniciar com a convencional apresentação dos algoritmos aritméticos. A proposta é partir do trabalho com jogos lúdicos e materiais concretos para a aprendizagem das noções das operações havendo a efetiva participação dos estudantes nesse processo.

A utilização dos jogos e materiais manipulativos deve ser feita primeiramente de forma lúdica, permitindo ao aluno conhece-los como forma de brincadeira, familiarizar-se com eles para posteriormente suas regras serem apresentadas assim como a abordagem do conteúdo objeto de trabalho. Espera-se, com seu uso, conforme afirmam Sá e Jucá (2014), sanar a maior dificuldade dos alunos em sala de aula durante o trabalho com a resolução de problemas que é exatamente a interpretação dos mesmos como sendo de adição ou subtração ou ainda a dificuldade em saber se se trata de um problema de multiplicação ou divisão e se haverá outras operações envolvidas em sua resolução.

A partir do que é proposto por Carvalho (2013), é importante propiciar ao aluno o trabalho com os números e o sistema decimal mediante a contagem, pois se o estudante "não souber contar e não compreender as regularidades do sistema de numeração decimal, não irá operar, isto é, calcular, já que para resolver algumas situações-problema a contagem poderá ser a sua única estratégia" (op.cit., p.32). Vale destacar que, para o aluno do 6º ano, a contagem constitui-se em mais uma opção para o trabalho com tais situações. Assim, a manipulação de materiais pode ser iniciada com objetos que proporcionem a contagem e consequentemente o trabalho com as quatro operações básicas no conjunto dos números naturais.

6.2.1 Jogo com os palitos

Dentro da proposta apresentada e com base na referida autora, sugere-se o jogo com palitos que pode ser adaptado às necessidades da turma e ao seu desenvolvimento durante a execução da atividade. Para o jogo, o material necessário será:

- 20 palitinhos.
- 2 amarradinhos com 10 palitos cada.
- 1 dado.

Para jogar, cada aluno arremessa um dado e tira o número de palitos correspondentes. Após juntar 10 palitos, deve fazer a troca por um amarradinho. Ganha quem fizer 20 pontos.

De acordo a estratégia adotada pelo professor, a quantidade de palitinhos e de amarradinhos poderá variar assim como o número de participantes no jogo e as possibilidades de operações matemáticas envolvidas. Para tal, pode ser confeccionado um dado especial com valores negativos. Por exemplo, se o número no dado for – 2, o aluno terá que devolver dois palitinhos. As operações, valores obtidos nos dados assim como o número de jogadas dos participantes poderão ser anotados numa tabela a fim de verificar quem ganhou o jogo.

6.2.2 Jogo de boliche

O jogo de boliche configura-se como uma excelente alternativa para o trabalho com as operações de adição, subtração e multiplicação envolvendo os números naturais e uma proposta de problemas a partir do seu manuseio. Sua confecção pode ser feita com garrafas pet em quantidade relativa aos objetivos pretendidos com o jogo. A seguir, apresentam-se algumas possíveis formas de desenvolvê-lo de modo a incluir o trabalho com gráficos e tabelas.

Jogo de boliche trabalhando as noções de adição e subtração

- 1ª possibilidade:

Para o trabalho com a adição e a subtração, o jogo pode ser organizado da seguinte maneira:

- 12 garrafas pets enumeradas aleatoriamente.
- Utilização de uma bola de meia.
- Confecção de uma tabela com o nome dos alunos participantes para o registro de seus acertos na quantidade de tentativas estabelecidas.
- Divisão da turma em grupos visando um pequeno torneio – os campeões de cada grupo irão disputar entre si para se chegar a um único vencedor.

Organizado o jogo, as operações serão trabalhadas mediante questionamentos do professor aos alunos que ficarem responsáveis pelo registro dos pontos na tabela como também pela conferência dos resultados dos integrantes das equipes. Os questionamentos podem ser dos mais variados: quantos pontos o aluno A fez? Quantos pontos a mais ele fez que o aluno B? Qual a diferença de pontos do primeiro para o último colocado no grupo X? Outros questionamentos poderão ser feitos em sala à medida que as partidas forem disputadas.

- 2ª possibilidade:

Essa variação do jogo, adaptada a partir de Carvalho (2013), explora a possibilidade de confecção de gráficos de barra em papel quadriculado. Esse trabalho possibilitará aos estudantes identificar os jogadores que obtiverem mais acertos numa partida. Para sua execução, o jogo terá a seguinte configuração:

- Uso de 10 garrafas pet e uma bola de meia.
- Organização da turma em equipes. Cada equipe será associada a uma cor.
- As equipes terão a quantidade de jogadas definidas pelo professor e irão pintar com a cor da equipe o número de quadradinhos correspondentes ao número de acertos.
- Ao final do jogo, o gráfico será interpretado na busca das respostas a algumas perguntas: qual equipe venceu e com quantos pontos? Qual a diferença de pontos entre a primeira colocada e a ultima colocada? Quantos pontos fizeram todas as equipes juntas?

- 3ª possibilidade:

Essa outra maneira de abordar as operações de adição e subtração, também presente em Carvalho (2013) ao utilizar o jogo de boliche, é organizada da seguinte forma:

- Utilização de 6 garrafas pet numeradas de 1 a 6, um dado e uma tabela com o nome dos alunos para marcação dos pontos.
- A numeração das garrafas corresponde ao número de pontos que o aluno escolhido por cada grupo obter caso acerte a garrafa.

- Para iniciar o jogo, o aluno jogará o dado e o número nele obtido corresponderá à garrafa que terá que acertar.
- Ganhará o jogo o grupo que fizer mais acertos.

Para essa possibilidade, o número de rodadas poderá ser acordado entre professores e alunos e o trabalho com as operações já terá inicio quando forem contados o número de acertos de cada grupo a partir dos valores obtidos na tabela. Com esse procedimento, vários questionamentos podem ser feitos: quem fez mais pontos? Quantos pontos fizeram todas as equipes juntas? Se a equipe A tirou no dado o numero 5 nas quatro rodadas previstas e apenas acertou a garrafa em três arremessos, quantos pontos fez? Qual a diferença de pontos entre a primeira equipe colocada e a última?

Jogo de boliche trabalhando as noções de multiplicação e divisão

Para o trabalho com a multiplicação, podem ser utilizados 8 pinos confeccionados com garrafa PET, sendo a metade na cor verde e a outra transparente. Para os pinos na cor verde, pode-se estabelecer o valor de 2 pontos para cada acerto e para os transparentes, o valor de 3 pontos. A turma poderá ser divida em grupos e numa tabela fixada na lousa serem registrados o total e tipo de pinos derrubados por grupo no número de rodadas que forem estabelecidas na disputa. Para o conhecimento do grupo vencedor, os alunos terão que fazer os devidos cálculos com os valores encontrados na tabela. Esse cálculo feito, a priori, através da adição, deverá receber o estimulo do professor para o trabalho com as noções de multiplicação.

Com esse procedimento, os alunos terão condições de compreender que a operação de multiplicação, para além de suas outras noções, consiste num caminho mais simples de se fazer somas de valores repetidos: 3 pinos transparentes derrubados = 3 + 3 + 3 = 3 x 3 = 9. Já o desenvolvimento da noção de divisão partirá de problemas propostas a partir das situações vivenciadas no jogo: se João fizer em 3 rodadas o total de 27 pontos e sabendo que ele acertou apenas 1 pino azul, quantos pinos vermelhos ele acertou? Esse problema envolve, à principio, uma operação de subtração para saber o total de pontos obtidos no acerto de pinos vermelhos (27 – 3 = 24) e em sequência, uma divisão dos pontos restantes pelo valor atribuído a um pino derrubado, resultado em 12 pinos. Outros questionamentos poderão ser desenvolvidos como a quantidade de pinos verdes derrubados em cada rodada dentre outros que o professor terá a liberdade de desenvolver considerando as noções de multiplicação que serão mais adiante descritas.

Outra possibilidade de trabalho com a multiplicação e a divisão com o referido jogo segundo Carvalho (2013) é etiquetar os pinos com figuras geométricas e atribuir (mediante tabela fixada em lousa) valores (pesos) a cada uma delas: o quadrado vale 2 pontos, o triângulo vale 3 pontos e assim por diante com as demais figuras. Registradas as jogadas dos alunos, a etapa seguinte é a de fazer os cálculos de multiplicação para descobrir os ganhadores seguindo o mesmo procedimento já descrito. Questionamentos para o desenvolvimento do pensamento multiplicativo poderão ser estimulados:

- Se João acertou 3 quadrados e 3 triângulos, quantos pontos ele fez? (3 x 2 = 6 e 3 x 4 = 12; total = 6 + 12 = 18 pontos.

De modo similar, com a fixação de tabelas com o valor de cada figura e o número de acertos, podem ser desenvolvidas situações-problemas associadas à multiplicação comparativa e que demandem o uso da divisão para sua solução:

- Pedro fez 40 pontos no jogo, Maria fez 5 vezes menos pontos que ele e José fez a metade dos pontos de Maria. Quantos pontos fez cada um?

Enquanto participam das atividades com os jogos, faz-se essencial que os estudantes registrem suas observações, conclusões como também os procedimentos que adotam durante sua execução para resolver os desafios propostos.

6.2.3 Jogo de futebol

O jogo de futebol apresenta-se como uma alternativa atrativa para o trabalho das operações de adição e subtração por se fazer bastante presente no cotidiano dos alunos e por trazer diversas possibilidades de abordagem. Uma das maneiras de trabalha-lo é a partir da cobrança de pênaltis. Nesse caso, o professor constrói uma tabela atribuindo valores a cada tipo de evento:

- Ganho de 3 pontos para gol feito sem barreira humana.
- Ganho de 6 pontos para gol feito com barreira humana.

- Perda de 2 pontos se a bola for para fora da trave.
- Perda de 1 ponto se o goleiro defender o chute.

Para a disputa, a turma será dividida em duas equipes e seus componentes irão desempenhar diferentes funções: cobradores do pênalti, goleiros e marcadores dos pontos na tabela. Com essa organização, todos os alunos terão oportunidade de participar do jogo; o professor será apenas um mediador e organizador da atividade. Encerrada a partida, é chegado o momento de contabilizar os pontos e desenvolver as idéias de adição e subtração.

A partir do jogo, é possível fazer uma contextualização para o trabalho com as operações de multiplicação e divisão envolvendo a situação do cálculo da área do campo de futebol. Para isso, pode-se convencionar a medição do campo com os passos dados por um aluno – cada passo dado equivale a 1 metro – e daí obter os valores da largura e comprimento do espaço utilizado.

6.2.4 A resolução de problemas

Partindo do trabalho com os jogos e materiais manipulativos, o trabalho com a resolução de problemas constitui-se como a etapa seguinte. O professor deve tomar alguns cuidados nesse sentido, pois segundo as orientações de Mendonça (2000 *apud* Sá et. al. 2014, p.13,14):

- Não se deve fazer uma aula a partir de um problema de maneira improvisada
- Deve-se determinar um problema simples e interessante e que envolva uma operação ou um conceito matemático que auxilie a resolução[13].
- Em seguida, prima-se por descobrir um processo de resolver o problema sem a utilização de técnicas de operação e que envolva o uso de material manipulativo ou de algum outro conceito já conhecido.
- Propor o problema em sala de aula e esperar que os alunos pensem numa solução. Caso eles não consigam resolvê-lo, deve-se apresentar uma solução seguida do seu registro escrito e detalhado.

[13] Dentro da presente proposta e orientações dadas, o problema só será efetivamente trabalhado após a experiência dos alunos com os jogos. Todavia, nada impede que o professor possa levantar alguns questionamentos envolvendo o jogo como forma de aguçar a curiosidade e interesse dos alunos pelo conteúdo que será abordado.

- Analisar com a turma os invariantes que surgiram na resolução do problema e defini-los como um novo objeto matemático, operação ou conceito.
- Solicitar da turma uma conclusão operacional para a resolução do problema e sistematizar o conceito objeto de estudo em sala de aula.
- Apresentar a solução do problema proposto a partir de tal sistematização e propor novos problemas envolvendo o conteúdo sistematizado.

Vale destacar que essas duas últimas orientações somente serão alvo de atenção do quarto momento da proposta. Atendo-se às demais, a proposta de problemas do campo aditivo (adição e subtração) pelo professor deve contemplar conforme Vergnaud (1996 / 2003 apud Carvalho, 2013, p.44, 45) as ideias de:

- Composição de duas medidas para dar lugar a uma medida: a + b = c. (Tenho 5 balas e 3 chocolates. Quantos doces tenho? 5 + 3 = 8.
- Transformação de uma medida para dar lugar à outra, podendo ser positiva ou negativa. (Tenho 25 reais em meu cofrinho. Meu avô me deu, no final de semana, 6 reais em moedas. Quanto tenho no cofrinho agora? 25 + (+6) = 31. Nesse caso, a adição corresponde a uma transformação, pois já havia uma determinada situação que fora transformada por um fenômeno – o ganho de moedas – alterando a quantidade inicial. Para o exemplo: tenho 31 reais em meu cofrinho e gastei 6; com quanto fiquei? 31 + (-6) = 25. Trata-se, nesse caso, de uma transformação negativa – a quantidade foi alterada porque foram gastos 6 reais.
- Comparação entre duas medidas, podendo ser positiva ou negativa. (Tenho 14 reais e Julia tem 7 reais a mais do que eu. Quantos reais Julia tem? 14 + (+7) = 21. Julia tem 7 reais a menos do que eu. Se tenho 25 reais, quantos reais Julia tem a menos? 25 + (-7) = 14.
- Dupla transformação – quando duas transformações se compõem para dar lugar a uma transformação. (Num jogo, Maria ganhou 7 pontos, em seguida perdeu 9 pontos. Quantos pontos ela perdeu? 7 + (-9) = - 2.
- Transformação de uma operação que se opera sobre uma relação para dar lugar a estado relativo. (Maria devia 8 reais na cantina da escola. Se ela pagou 5 reais, quanto ainda ficou devendo? (-8) + (+5) = (-3)

- Dupla composição envolvendo dois estados relativos (números inteiros) para dar lugar a um novo estado relativo - Cátia deve 7 reais para João, mas ele lhe deve 3 reais. Quanto ela deve a João? (-7) + (+3) = (-4).

Diante da supracitada classificação, tanto a avaliação diagnóstica, como as atividades elaboradas durante o processo de ensino e aprendizagem e a avaliação de verificação da aprendizagem devem contemplar tais ideias de maneira diversificada, permitindo aos alunos o seu conhecimento e manuseio. É importante também a observação de que essas ideais apresentadas ultrapassam a barreira dos números naturais, sendo fundamentais para o trato com problemas envolvendo os números inteiros.

Ainda que o conjunto dos números inteiros negativos não faça parte do componente curricular do 6º ano do ensino fundamental, é importante que suas noções sejam apresentadas aos alunos, pois poderá haver situações em seu cotidiano como também na própria sala de aula que gerem algum tipo de questionamento quanto ao seu uso e o professor não deve ser omisso no sentido de negar sua existência, explorando seu significado e aplicação.

6.2.4.1 Trabalho com a multiplicação e a divisão

Conforme afirma Vergnaud (1996), as operações de multiplicação e divisão são pertencentes ao campo multiplicativo e para os PCN (1998), é necessário, para a uma maior compreensão da multiplicação, que esta seja trabalhada em paralelo à divisão.

Como já fora descrito e dentro da presente proposta, a orientação inicial para o trabalho com a operação de multiplicação e de divisão a partir da exploração de suas noções partirá do manuseio dos alunos com o jogo de boliche e a identificação inicial da multiplicação como uma soma de parcelas repetidas. Desenvolvido o jogo, propostos os problemas aos alunos e debatidas as resoluções apresentadas com as devidas intervenções, propõem-se a apresentação de outras situações-problemas envolvendo, segundo os PCN (1997, p.72)[14], as seguintes situações que englobam os significados das operações de multiplicação e divisão e

[14] Em virtude de a presente proposta ser direcionada para o trabalho com os números naturais, a descrição apresentada foi extraída dos Parâmetros Curriculares Nacionais de matemática dos primeiros e segundo ciclos.

que poderão ser trabalhadas dentro do contexto do jogo trabalhado são as seguintes:

- Multiplicação comparativa:

Exemplo: Pedro tem R$ 5,00 e Lia tem o dobro dessa quantia. Quanto tem Lia?

A partir dessa situação de multiplicação comparativa é possível a formulação de situações que envolvam a divisão.

Exemplo: Lia tem R$ 10,00. Sabendo que ela tem o dobro da quantia de Pedro, quanto ele tem?

- Comparação entre razões envolvendo a ideia de proporcionalidade:

Exemplo: Marta vai comprar três pacotes de chocolate. Cada pacote custa R$ 8,00. Quanto ela vai pagar pelos três pacotes? A ideia de proporcionalidade se faz presente: 1 está para 8, assim como 3 está para 24. A partir desse tipo de situação é possível formular outras que conferem significado ao trabalho com a divisão como o exemplo a seguir:

- Marta pagou R$ 24,00 por 3 pacotes de chocolate. Quanto custou cada pacote? O valor será repartido igualmente em 3 partes para se descobrir o custo de um pacote.

No caso do trabalho com o jogo de boliche, a ideia de proporção poderá ser desenvolvida se colocado o total de pinos acertados e sua correspondência com o total de pontos obtidos.

Total de pinos vermelhos acertados	Total de pontos obtidos
1	2
3	6
?	10

A essa situação cabem vários questionamentos e formas de desenvolvimento das noções de multiplicação e divisão: se Pedro obteve 10 pontos, quantos pinos vermelhos ele acertou? (a resposta poderá ser obtida mediante a divisão); Se Paulo acertou 4 pinos vermelhos e 3 azuis (fazendo um total de 9 pontos) , quantos pontos ele fez? (a resposta será obtida através da soma do resultado da operação de multiplicação com o total de acertos dos pinos vermelhos).

- Configuração retangular

Essa situação deve ser desenvolvida com a apresentação de situações com contextos similares as que se seguem:

- Num pequeno auditório, as cadeiras estão dispostas em 7 fileiras cada uma com 8 cadeiras. Quantas cadeiras há no auditório?
- Qual é a área de um retângulo cujos lados medem 6 cm por 9 cm?

Desenvolvidas as noções de multiplicações, o trabalho com a divisão associado à multiplicação é feito através de situações como as seguintes:

- As 56 cadeiras de um auditório estão dispostas em fileiras e colunas. Se são 7 as fileiras, quantas são as colunas?
- A área de uma figura retangular é de 54 cm. Se um dos lados mede 6 cm, quanto mede o outro lado?

Para os PCN do terceiro e quarto ciclos, essas situações se caracterizam pelo trabalho com grandezas

> [...] que são produtos de outras grandezas. Por exemplo, a área 54 cm² é o produto dos comprimentos dos segmentos 6 cm por 9 cm. [...] A mudança da dimensão de grandeza, presente nesse caso, traz um grau de complexidade maior para os problemas, o que gera dificuldades na aprendizagem. Uma das dificuldades a esse respeito revela-se quando, por exemplo, se duplicam os lados de um retângulo e sua área fica quadruplicada e não multiplicada por dois, como podem pensar de imediato muitos alunos (PCN, 1998, p.111). .

Com o objetivo de transpor tal barreira, o professor poderá fazer uso de uma atividade, conforme Figura 01 a seguir, detalhada em Carvalho (2013), a qual facilitará a compreensão da multiplicação associada à ideia de área e da propriedade comutativa. Para sua execução, será necessários papel quadriculado, duas canetas de cores diferentes e dois dados. Os alunos devem formar duplas e escolher quem inicia jogando os dados:

> Eles multiplicam os resultados dos dados, fazendo a leitura dos pontos da esquerda para a direita, e pintam o produto no papel quadriculado. Mas, atenção, o papel deve estar sempre na mesma posição, pois, por exemplo, 3 x 5 e 5 x 3; 4 x 2 e 6 x 2 têm o mesmo produto, mas a configuração retangular é diferente. É importante orientar os alunos que, ao pintarem o papel, não o façam “grudando” um no outro, porque a estratégia é ocupar espaço (op.cit., p.61).

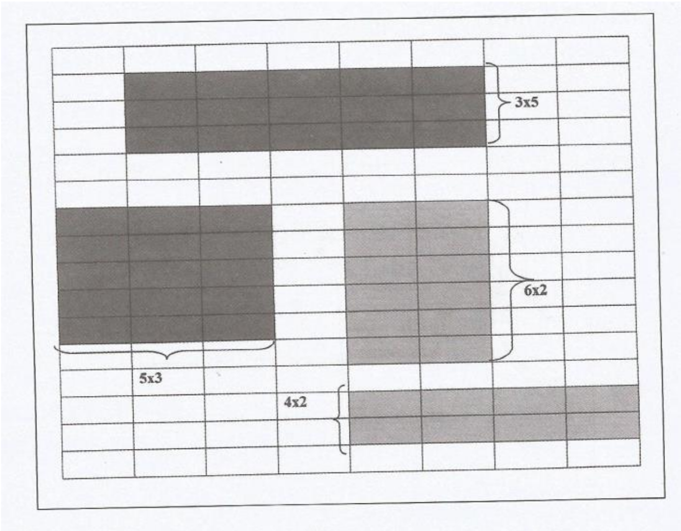


Figura 01: Atividade de multiplicação envolvendo a ideia de configuração retangular.

A partir dessa explanação, será possível o desenvolvimento de problemas contextualizados em sala de aula como o jogo de futebol, trabalhando questões envolvendo áreas e perímetro.

- Associação à ideia de combinatória

Essa situação deve ser desenvolvida, segundo os PCN (1997, p.73, 74), com a apresentação de situações com contextos similares as que se seguem para o trabalho com a multiplicação:

- Tendo duas saias — uma preta (P) e uma branca (B) — e três blusas — uma rosa (R), uma azul (A) e uma cinza (C) —, de quantas maneiras diferentes posso me vestir? Para esse problema, a resposta está ligada às combinações possíveis; a resposta poderá ser obtida, num primeiro momento, através de desenhos ou diagramas de árvore fazendo uso de todas as possibilidades: (P, R), (P, A), (P, C), (B, R), (B, A), (B, C) e que evidencia o conceito de produto cartesiano. Assim, a combinação pode ser feita através da multiplicação indistinta entre saias e blusas ou blusas e saias: 2 x 3 = 3 x 2.

Também presente em situações envolvendo divisão, a ideia de combinação poderá ser desenvolvida em contextos como o seguinte:

- Numa festa, foi possível formar 12 casais diferentes para dançar. Se havia três moças e todos os presentes dançaram, quantos eram os rapazes?

Um rapaz e três moças formam três pares.

Dois rapazes e três moças formam seis pares.

Três rapazes e três moças formam nove pares.

Quatro rapazes e três moças formam doze pares.

6.2.5 Breve planejamento das aulas do segundo momento

Com vista às orientações anteriores, seguem os planejamentos das aulas referentes ao segundo momento da aplicação da proposta:

Aula 03 – 2 horas / aula

Conteúdo:
- Adição e subtração

Objetivos:
- Apresentar uma matemática cujo acesso é universal e que pode e deve ser estudada por um indivíduo independente das suas escolhas profissionais.
- Explorar nos alunos a interpretação de problemas propostos em determinadas situações, solicitando que descrevam qual recurso utilizar (soma e / ou subtração).
- Trabalhar as noções de adição e subtração.

Metodologia:
- Apresentação de dois depoimentos de profissionais da escola acerca de suas experiências com a matemática.
- Uso do jogo dos palitos em dois níveis: adição e subtração.
- Apresentação de situações-problemas envolvendo o jogo trabalhado.

Recursos:
- Projetor audiovisual.
- Jogo dos palitos.

Aula 04 – 2 horas / aula

Conteúdo:
- Adição e subtração

Objetivos:
- Apresentar uma matemática cujo acesso é universal e que pode e deve ser estudada por um indivíduo independente das suas escolhas profissionais.

- Explorar nos alunos a interpretação de problemas propostos em determinadas situações, solicitando que descrevam qual recurso utilizar (soma e/ ou subtração).
- Trabalhar as noções de adição e subtração como também sua visualização em gráficos.

Metodologia:

- Uso do jogo de boliche na segunda possibilidade apresentada anteriormente.
- Apresentação de situações-problemas envolvendo o jogo de boliche.
- Construção de um gráfico durante a discussão com alunos sobre os resultados alcançados.

Recursos

- Projetor audiovisual.
- Jogo de boliche.
- Folhas de cartolina

Aula 05 – 2 horas / aula

Conteúdo:

- Adição e subtração

Objetivos:

- Contextualizar o conteúdo estudado através de seu desenvolvimento na história da matemática.
- Explorar nos alunos a interpretação de problemas propostos em determinadas situações, solicitando que relatem qual recurso utilizar (soma e / ou subtração).
- Trabalhar as noções de adição e subtração.

Metodologia:

- Exibição do vídeo "História dos números (completo)" disponível no site *youtube.*
- Uso do jogo de boliche na primeira e terceira possibilidades apresentadas anteriormente.
- Apresentação de situações-problema envolvendo o jogo de boliche.
- Desenvolvimento do jogo de futebol.
- Apresentação de situações-problemas envolvendo o jogo de futebol.

Recursos:

- Jogo de boliche e bola de futebol.
- Folhas de Cartolina.

Aula 06 – 2 horas / aula

Conteúdo:

Multiplicação e divisão

Objetivos:

- Apresentar uma matemática cujo estudo seja acessível a todos e de forma prazerosa
- Explorar a interpretação de problemas propostos.
- Trabalhar as noções de multiplicação e divisão.

Metodologia

- Uso do jogo de boliche.
- Apresentação de situações-problemas envolvendo o jogo de boliche.

Recursos

- Projetor audiovisual.
- Jogo de boliche
- Folha de cartolina

Aula 07 – 2 horas / aula

Conteúdo:

Multiplicação e divisão

Objetivos:

- Desenvolver as noções de multiplicação e divisão a partir das situações de multiplicação comparativa, proporcionalidade e idéias de contagem.
- Desenvolver as noções de multiplicação e divisão a partir da configuração retangular

Metodologia:

- Proposta de situações-problemas envolvendo multiplicação comparativa, proporcionalidade e ideias de contagem.
- Uso da atividade de configuração retangular para desenvolver as noções de multiplicação e divisão.

Recursos:

- Lousa branca e tabelas impressas.

6.3 ORIENTAÇÕES PARA O TERCEIRO MOMENTO: FORMALIZAÇÃO DOS CONCEITOS MATEMÁTICOS

Desenvolvidas as etapas anteriores, é chegado o momento de o professor formalizar os conceitos trabalhados e explanar os procedimentos convencionais (Cf. GITARANA; CARVALHO, 2010, p.33) que geralmente são apresentados aos alunos já num primeiro encontro dentro de uma visão tradicionalista do ensino da matemática. Esse momento deverá ser como uma peça que precisa ser bem encaixada ao quebra-cabeça do conhecimento, o qual está em plena construção pelos alunos.

Para tal, os alunos poderão ser expostos a situações que sejam difíceis de serem resolvidas pelos métodos que estavam utilizando anteriormente. É o momento de formalizar o trabalho com os algoritmos e trazê-los como mais uma opção para a resolução de problemas. Como exemplo, Cavalcanti (2001, p.120) traz o problema envolvendo as aranhas de Clóvis:

> Clóvis é um colecionador muito estranho. Ele tem 2 caixas. Em cada caixa há 4 aranhas. Cada aranha tem 8 patas. Se Clóvis tivesse que comprar meias no inverno para suas aranhas, quantas meias compraria?

Alterando os dados do problema, sua configuração poderia ser a seguinte: Clóvis é um colecionador muito estranho. Ele tem 15 caixas. Em cada caixa há 17 aranhas. Cada aranha tem 8 patas. Se Clóvis tivesse que comprar meias no inverno para suas aranhas, quantas meias compraria?

Dessa forma, trabalhando com quantidades maiores e valores maiores, os alunos terão maiores dificuldades em resolver as questões por métodos próprios como o uso de desenhos e da adição; o professor deve, então, apresentar os métodos convencionais como um caminho mais simples e direto para se chegar às soluções e propor um exercício, como sugere Cavalcanti (2001), que é solicitar aos alunos que resolvam novamente os problemas anteriormente feitos em métodos próprios fazendo uso das técnicas convencionais.

Além dessa estratégia, devem ser apresentados problemas de acordo com as noções já apresentadas sobre os campos aditivos e multiplicativos como também envolver situações cuja contextualização já tenha sido desenvolvida além da apresentação de outras ainda inexploradas pelos estudantes como a que se segue na Figura 02:

> Isso é um cérbero. Cada vez que uma das suas cabeças está doendo, ele que tomar quatro comprimidos. Hoje as suas três cabeças tiveram dor. Mas o frasco já estava no fim e ficou faltando comprimidos para uma cabeça. Quantos comprimidos havia no frasco? (STANCANELLI, 2001, p.104).

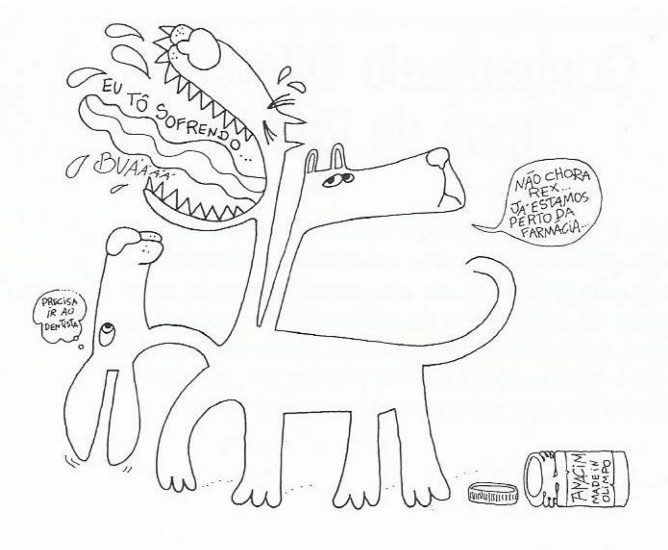


Figura 02: Questão não-convencional.

Outra situação interessante de ser explorada dentro do contexto sociocultural dos alunos em Pernambuco e que poderá ser trabalhada a fim de utilizar procedimentos formais em sua resolução é a quadrilha junina. A partir desse contexto é propicio a elaboração de uma atividade intitulada quadrilha animada que terá por objetivo desenvolver as habilidades de contagem (principio multiplicativo) a partir das possibilidades de casais a serem formados para dançar uma quadrilha junina. A atividade poderá ser adaptada a outras formas de dança de acordo com o período em que o professor fizer sua proposição.

Para Pessoa e Borba (2010), esse tipo de atividade é de suma importância para a aprendizagem dos alunos:

> Embora no dia-a-dia o levantamento de possibilidades não ocorra necessariamente de maneira sistemática, o desenvolvimento de um pensamento como o utilizado em situações combinatórias é útil no pensar matemático e de outras áreas do conhecimento. Se bem trabalhada na escola, os alunos poderão perceber o valor da

> Combinatória para resolver situações cotidianas – escolares e extra-escolares (op.cit., p.20).

Formalizados os conceitos das quatro operações, é interessante que o professor elabore uma atividade de revisão para ser feita em casa e corrigida na aula seguinte. É interessante que a correção seja feita de forma coletiva e com o estimulo de alunos voluntários para resolver as questões no quadro.

6.3.1 Breve planejamento das aulas do terceiro momento

Aula 08 – 2 horas / aula:

Conteúdo

- Adição e subtração

Objetivo:

- Trazer a importância social dos conceitos de adição e subtração.
- Formalizar os conceitos de adição e subtração.

Metodologia:

- Explanação da importância dos números naturais e do uso das operações de adição e subtração.
- Apresentação das propriedades das operações com adição e subtração seguidas de problemas contextualizados já vivenciados anteriormente como também de novas situações.

Recursos:

- Lousa branca e projetor audiovisual.

Aula 09 – 2 horas / aula

Conteúdo:

- Multiplicação e divisão

Objetivo:

- Trazer a importância social dos conceitos de multiplicação e divisão
- Formalizar os conceitos de multiplicação e divisão.

Metodologia:

- Explanação da importância das operações de multiplicação e de divisão no cotidiano.
- Apresentação das propriedades da multiplicação e dos termos que compõe uma divisão.
- Apresentação de problemas contextualizados já vivenciados anteriormente como também de novas situações.

Recursos:

- Lousa branca e projetor audiovisual.

6.4 ORIENTAÇÕES PARA O QUARTO MOMENTO DA INTERVENÇÃO: PROPOSTA DE SITUAÇÕES-PROBLEMA PELOS ALUNOS

Estimular os alunos a propor situações-problema a partir de situações da sua realidade é um caminho bastante pertinente para a aprendizagem de conteúdos matemáticos. Trata-se de uma oportunidade de se constatar que os problemas trazidos em livros didáticos não foram simplesmente “inventados” por alguém que supostamente saiba mais matemática que os alunos e visa apenas levá-los a cálculos descontextualizados. Contrariamente a isso, traz-se possibilidades de levá-los a raciocinar de forma mais elaborada e alcançar caminhos diversos para problemas que lhes sejam tangíveis em seu dia a dia.

Para além das vantagens à aprendizagem já descritas, a formulação de problemas pelos alunos, segundo Chica (2001), tem ainda a função de estimular a produção textual dos alunos e controle sob as ideias matemáticas:

> Quando o aluno cria seus próprios textos de problemas, ele precisa organizar tudo que sabe e elaborar o texto, dando-lhe sentido e estrutura adequados para que possa comunicar o que pretende. Nesse processo, aproximam-se a língua materna e a matemática, as quais se complementam na produção de textos e permitem o desenvolvimento da linguagem específica. O aluno deixa, então, de ser um resolvedor para ser um propositor de problemas, vivenciando o controle sobre o texto e as ideias matemáticas (op.cit., p.151).

Ainda segundo essa autora, oportunizar a formulação de problemas é um caminho de levar os alunos a compreender os fatores mais relevantes, durante a escrita, para a elaboração e para a resolução de situações; as relações existentes entre os dados apresentados, o questionamento a ser respondido com sua respectiva solução; o modo de articular o texto, os dados e a operação matemática que deverá ser utilizada.

Com esse trabalho, o estudante terá uma visão mais ampla do problema e irá interagir com o contexto desenvolvido. Isso tornará possível sua participação ativa e familiarização não apenas com os dados numéricos ou trechos isolados do problema como um tipo de caça-palavras que lhes garantiria a solução das situações apresentadas, como também faz com que sintam “que tem controle sobre o fazer matemática e que pode participar desse fazer, desenvolvendo interesse e confiança diante de situações-problema” (CHICA, 2001, p.152).

Nessas condições, e a partir do que os alunos revelarem em seus depoimentos na sondagem discursiva apresentada no primeiro momento, os alunos receberão (dentro da presente proposta) em grupos com igual quantidade de alunos, materiais como um cardápio de uma lanchonete, um panfleto com preços de eletrônicos, uma receita de culinária, uma matéria de revista ou jornal e serão solicitados a propor problemas a partir das noções anteriormente desenvolvidas sobre as quatro operações no segundo momento e sua sistematização no terceiro momento.

Para a proposta dos problemas pelos alunos, o professor deverá orientá-los em sua escrita, ouvir sua argumentação para propor determinadas questões e dar sugestões tendo todo o cuidado para não intervir diretamente no processo de criação das questões.

Um fator ainda relevante, destacado em Chica (2001), é que esse momento só é propicio de ser trabalhado após o contato dos alunos com problemas de diferentes magnitudes, uma vez que ele só tem por costume resolvê-los e não propor sua escrita para posterior resolução. Além disso, o contato prévio com outros problemas irá permitir aos alunos o conhecimento, manuseio e de desenvolvimento de modelos que serão úteis para posteriores formulações de novas situações.

6.4.1 Orientação para elaboração dos problemas

- O professor deverá ter claro o que representa um bom problema como já fora anteriormente descrito.

- É importante que os alunos sejam orientados a propor problemas “que não possuem solução evidente[15] e que exigem que o resolvedor combine seus conhecimentos e decida pela maneira de usá-los em busca da solução” (DINIZ, 2001, p.89). Isso não implica proibir os alunos de propor problemas cuja solução seja evidente, até porque, numa fase inicial, é importante que eles também desenvolvam os modelos já aprendidos e as situações em que as quatro operações básicas são apresentadas. Além disso, a supracitada autora ainda afirma a possibilidade de sua abordagem desde que se mantenha o processo investigativo.
- Encarando os problemas como um processo investigativo, o professor deve auxiliar os estudantes no momento de redigir suas idéias para que estas possam ser alvo de novos questionamentos mediante um processo de reflexão que envolve a mudança dos dados apresentados ou do próprio questionamento a ser respondido.
- Distribuídos os materiais para as situações-problema serem elaboradas, o professor poderá encaminhar sua produção com os seguintes artifícios.

- No caso de problemas convencionais, eles podem ser usados como modelo para a proposição de novas situações com orientações específicas do professor como inventar um problema com os mesmos dados, com a mesma pergunta, com as mesmas contas usadas na resolução ou com uma mesma história contanto que seja resolvido por um método diferente (Cf. DINIZ, 2001, p.100).

- A partir de um texto inicial dado pelo professor, os alunos devem continuar o problema acrescentando novos dados num constante processo de articulação entre os dados iniciais, as novas informações acrescentadas e a pergunta final a ser respondida. No caso, por exemplo, de um cardápio entregue a um grupo para a proposta de situações-problema um bom início seria: na lanchonete de dona Maria há coxinhas, pastéis, brigadeiros e sanduiches de queijo. Meus amigos e eu juntamos nosso dinheiro e... (Cf. CHICA, 2001, p.156).

- Os alunos devem ser orientados a fazer um rascunho das ideias apresentadas pelo grupo e após a redação do texto, uma leitura em voz alta para verificar se todos os dados necessários estão apresentados no problema, se a solução já foi dada

[15] Problemas com soluções evidentes são característicos da natureza de problemas convencionais cujos dados que o resolvedor precisa encontram-se explicitamente no texto e podem ser resolvidos pela aplicação direta de um ou mais algoritmos (Cf. DINIZ, 2001, 89).

durante a escrita (o que deve ser corrigido caso aconteça) e se a pergunta final contempla o objetivo proposto pelo problema. Caso alguma incoerência seja percebida, os estudantes ainda terão a oportunidade de reconduzir a escrita do texto.

- A pergunta já pode ser anteriormente dada pelo professor de acordo com seu objetivo "em querer ressaltar uma operação, destacar palavras específicas da linguagem matemática, propiciar o surgimento de problemas mais abertos" (op.cit., p.164).

6.4.2 Aplicação dos problemas elaborados

Propostos os problemas, cada equipe deverá resolvê-los para uma posterior realização de uma gincana com as questões desenvolvidas. Esta atividade poderá ser feita da seguinte maneira:

- Antes de se iniciar a gincana, será retirado um aluno de cada grupo para formar um júri que irá auxiliar no julgamento das respostas e dos questionamentos que surgirem.
- Sorteio das questões de um grupo para o outro resolver.
- O grupo escolherá outro grupo para responder a questão sorteada e o componente a responder a questão. Esse componente deverá ser ajudado pelos demais colegas da sua equipe.
- Ao término da resolução, o aluno que resolveu o problema irá argumentar a seu favor sobre os procedimentos usados para resolvê-lo.
- O grupo que elaborou a questão poderá contestar o método de resolução adotada, mas terá que o fazer com propriedade nos argumentos. Estes, por sua vez, passaram pelo crivo do júri que irá votar na veracidade da questão.
- Sempre que necessário, o professor deverá intervir caso os alunos sintam alguma dificuldade ou se equivoquem em algum momento da atividade.
- O grupo que respondeu a questão irá escolher outra equipe com seu respectivo componente para responder a questão sorteada. Não poderá haver direcionamento de pergunta para uma equipe que já tenha respondido um problema anteriormente.

- Ganhará a disputa quem responder corretamente o maior número de questionamentos.
- Para questões que um grupo acertar parcialmente, o professor poderá fazer a correção e atribuir a metade da pontuação dada para uma questão feita de modo correto. Essa atitude é importante por considerar o processo de resolução e raciocínio adotado pelo aluno e não simplesmente rotulá-lo como certo ou errado. É o momento de o professor intervir sobre o erro e discutir com os alunos o motivo da solução estar errada. Isso irá contribuir para que o alunado "reveja suas estratégias, localize seu erro e reorganize os dados em busca de uma solução correta" (CAVALCANTI, 2001, p.139).

Realizada a gincana, em outro momento, o professor poderá desenvolver um trabalho fazendo uso da conta de energia elétrica dos alunos. Para isso, eles serão solicitados a trazerem uma conta de energia de casa e, junto com o professor, construir problemas e trabalhar em prol de sua solução. Como já fora dito, é o momento de estimular o trabalho com a metacognição e trazer a contextualização das quatro operações básicas envolvendo a conta de luz e questões ambientes relativas à produção e crise de energia, fontes limpas de produção e seu consumo racional (trabalho com os temas transversais). É recomendável, para tais fins, a utilização de vídeos com pequenos documentários, matérias jornalistas impressas ou em vídeo.

Atividades como essa, segundo os PCN (1998), levam o aluno ao exercício pleno da cidadania, uma vez que fazer cálculos, interpretar dados e elaborar argumentações críticas a partir destes é um meio de integração do indivíduo à sociedade tendo em vista o grande fluxo de informações e de dados que circulam através dos diversos meios de comunicação. Esse trabalho ainda poderá ser reforçado com o tratamento de informações mediante a construção / interpretação de gráficos pelos alunos envolvendo as situações contextualizadas com a conta de energia.

Outra sugestão para se trabalhar com o tratamento da informação, presente nos PCN (1998), é a realização de pesquisas quantitativas pelos alunos, devendo haver o cuidado com a organização dos dados da pesquisa como também a forma com que serão apresentados seus resultados (PCN, 1998, p.135). Com essa orientação dos PCN, torna-se viável ao professor organizar uma pesquisa direcionada com seus alunos a partir de um questionário já montado e solicitar que os alunos façam uma entrevista com a comunidade escolar sobre um tema relevante (saúde, esportes, lazer ou economia). Após a entrevista, é chegado o momento dos dados coletados serem organizados e dispostos em gráficos e novos questionamentos serem levantados para uma análise qualitativa. Tais questionamentos deverão ser respondidos pelos alunos em sala e outros elaborados para atividades avaliativas ou exercícios.

Já com foco sob a etnomatemática, o professor deve apresentar uma matemática cuja prática transcenda as academias, e propor atividades que valorizem seu uso no cotidiano dos estudantes. Como afirmam Gitirana e Carvalho (2010),

> [...] devemos valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, com destaque para os que trazem marcas mais nítidas da cultura de que fazem parte. Com isso, permitimos que o aluno identifique a Matemática que está presente na cultura e perceba que ela é, de fato, praticada por todos no dia a dia. Tomar consciência deste fato contribui para desmistificar a Matemática e auxilia o aluno a apropriar-se do conhecimento matemático pela evidência de seus usos sociais (op.cit., p.44,45).

Nessas condições, o trabalho com os algoritmos das operações básicas pode ser vivenciado na prática dos alunos levando-o, por exemplo, a uma feira, como exemplificado na figura 03, com uma lista de itens e fazer uma pesquisa dos preços de determinados produtos. Com essa atividade, eles terão a oportunidade de comparar preços, conversar com os feirantes e observar o modo como eles fazem os cálculos enquanto estão negociando seus produtos.

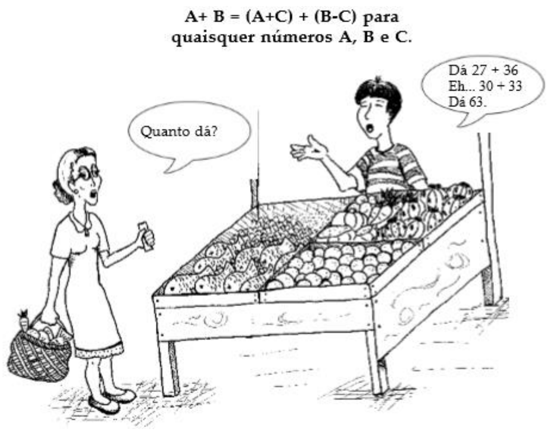


Figura 03: Uso do cálculo mental como estratégia de resolução.

Após esse momento já se torna viável a aplicação de uma atividade avaliativa envolvendo todo o conteúdo trabalhado.

É importante destacar que tanto no momento em que os problemas são propostos pelos alunos como nos demais em que sua resolução é exigida, a proposta de trabalho com a resolução de problemas, conforme afirma Diniz (2001), deve contemplar o questionamento das respostas obtidas e da própria situação inicial, como um verdadeiro processo de “investigação científica em relação àquilo que está proposto” (op.cit., p.92). Nesse momento, tanto a resposta correta como o processo de resolução devem ser considerados no sentido de fazer análises qualitativas diante de múltiplas possibilidades de solução que eventualmente irão surgir no trabalho em sala de aula.

6.4.3 Breve planejamento das aulas do quarto momento

Aula 10 – 2 horas / aulas

Conteúdo:

- As quatro operações básicas

Objetivos:

- Levar os alunos a desenvolverem situações-problemas para a vivência das quatro operações básicas.
- Estimular múltiplas possibilidades de resolução para um problema.

Metodologia:

- Divisão da turma em grupos e distribuição de material para a produção de questões contextualizadas pelos próprios alunos.
- Realização de uma gincana para a vivência dos problemas propostos.

Recursos:

- Panfletos, recortes de jornais e de revistas e papel oficio.
- Quadro branco.

Aula 11 – 2 horas / aula

Conteúdo:

As quatro operações básicas

Objetivos:

- Trabalhar as noções das quatro operações básicas.
- Vivenciar problemas com a conta de energia elétrica.
- Trabalhar com o tratamento de informações e coleta de dados.
- Produzir um debate sobre o custo / consumo de energia e sobre consciência ambiental.

Metodologia:

- Divisão da turma em grupos com igual número de alunos e trabalho com os valores obtidos nas contas.
- Construção de gráfico no computador a partir dos valores obtidos na pesquisa de campo.
- Exibição de vídeo sobre produção de energia.

Recursos:

- Contas de energia trazidas pelos alunos.
- Projetor audiovisual e computador.

6.5 ORIENTAÇÕES PARA O 5º MOMENTO DA INTERVENÇÃO:

Consolidado o conteúdo, é chegado o momento de o professor propor uma nova atividade avaliativa a partir do que fora desenvolvido. Para tal, seguem algumas orientações para que sua elaboração contemple a contento os objetivos propostos na presente intervenção:

- As questões devem estar inseridas dentro do contexto da resolução de problemas trabalhados em sala.
- As questões devem contemplar os jogos e situações vividas em sala de aula.
- A avaliação deve ser elaborada de modo a equilibrar a abordagem das quatro operações básicas, contemplando a exploração de gráficos e dos temas transversais.
- Além da abordagem de problemas convencionais, é importante que sejam priorizados os ditos não convencionais incluindo temas que possibilitem outro tipo de modelagem ainda não desenvolvida em sala.

Já para a correção da avaliação, é importante que o professor fique atento ao modo de resolução proposto pelos alunos, considerando as múltiplas possibilidades de resolução que forem propostas em detrimento a um critério de correção que só considera como correto o procedimento formal de resolução como também valorizar todo o percurso feito para se chegar à resposta final. Isso implica em não atribuir uma nota zero a uma questão que tenha tido sido inicialmente desenvolvida corretamente e num determinado momento o aluno tenha cometido algum equívoco que culminasse numa solução final também equivocada.

6.5.1 Planejamento da aula do quinto momento

Aula 12 – 2 horas / aulas

Conteúdo:
As quatro operações básicas.
Objetivos:
- Verificar a aprendizagem das quatro operações básicas.
Metodologia:
- Aplicação de avaliação escrita.

Após a aplicação e correção da avaliação escrita com os alunos, será feita uma nova entrevista semiestruturada com fins de uma nova análise discursiva. A seguir, já serão apresentados os resultados detalhados, de formas quantitativa e qualitativa, da aplicação do presente texto instrucional conforme os planejamentos já descritos.

7. RESULTADOS DA INTERVENÇÃO

Conforme o cronograma apresentado no quadro 01, e de acordo com a proposta de intervenção detalhada no texto instrucional, serão apresentados, de modo sequencial, os resultados da sua aplicação na Escola Municipal Paroquial São Miguel localizada no município do Ipoujuca. Dos 15 alunos entrevistados para a análise discursiva feita anteriormente na Escola Municipal Elisa Emília, 11 participaram da aplicação da proposta, porém, a turma contou agora com 32 alunos matriculados – 21 alunos oriundos de outras escolas.

Data da realização das atividades	**Momento de aplicação da proposta**	**Encontro presencial na Escola M. Paroquial São Miguel – 2 h / a (por encontro)**
09-02-2015	1º momento	1
10-02-2015	1º momento	2
11-02-2015	2º momento	3
23-02-2015	2º momento	4
24-02-2015	2º momento	5
25-02-2015	2º momento	6
02-03-2015	2º momento	7
03-03-2015	3º momento	8
04-03-2015	3º momento	9
09-03-2015	4º momento	10
10-03-2015	4º momento	11
11-03-2015	5º momento	12

Quadro 01: Cronograma da intervenção

7.1 RESULTADOS DO PRIMEIRO MOMENTO DA INTERVENÇÃO

A avaliação diagnóstica (Anexo 2) foi estruturada conforme as orientações previstas no texto instrucional e contemplou cinco problemas não-convencionais e quatro problemas dos dito convencionais.

A correção das avaliações trouxe dados bastante preocupantes quanto ao percentual de acertos da turma – houve apenas 26% de acertos, em média, dos problemas do primeiro tipo. O que revela que eles se encontravam com um nível aquém do desejado para iniciar os estudos no 6º ano do ensino fundamental uma vez que não conseguiam desenvolver um raciocínio lógico e argumentativo para resolver problemas cuja operação e dados não se apresentassem de forma clara no texto proposto. Já para os problemas convencionais, o valor percentual de acertos médio da turma foi de 64%, que apesar de ser bem superior em relação ao valor do primeiro tipo, ainda não pode ser considerado um bom resultado, pois mostra que houve um percentual de 36% de respostas erradas em questões elementares que não exigiam o uso de mais de uma operação para sua resolução.

A visualização do número de alunos que acertaram cada uma das questões ditas não-convencionais é apresentada no seguinte gráfico:

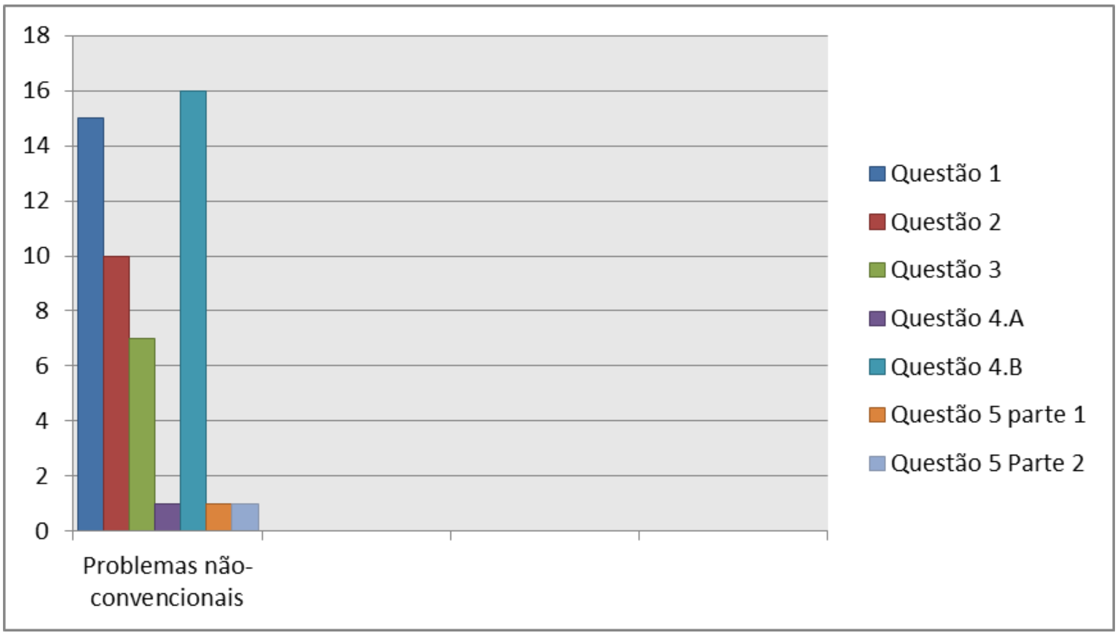


Gráfico 01: Acerto de questões não-convencionais.

Ainda nesse contexto, os alunos apresentaram grandes dificuldades na interpretação textual e nos dados apresentados em gráfico e em tabela. Na quinta questão, por exemplo, os alunos não consideraram o total de garrafas vendidas para encontrar o total de litros de leite vendidos, fazendo apenas a soma da quantidade de leite apresentada no texto sem a devida interpretação (Figura 4). Nessa questão, apenas um aluno fez a soma correta da quantidade de litros de leite (Figura 5) e apenas outro aluno conseguiu desenvolver um raciocínio lógico sobre a quantidade de garrafas que ainda há para serem vendidas. (Figura 6).

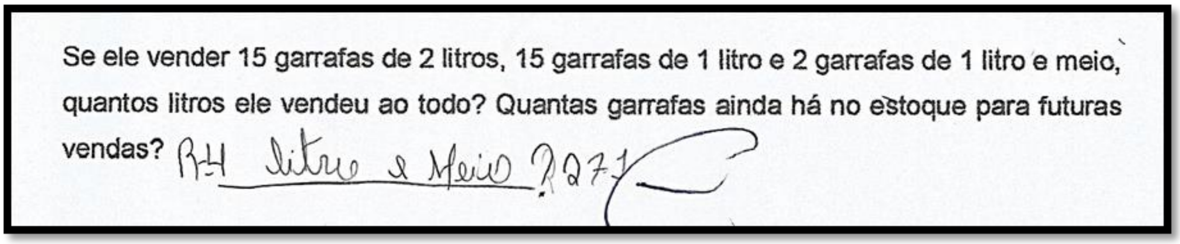

Se ele vender 15 garrafas de 2 litros, 15 garrafas de 1 litro e 2 garrafas de 1 litro e meio, quantos litros ele vendeu ao todo? Quantas garrafas ainda há no estoque para futuras vendas? R-41 litros e Meio ?27

Figura 04: Dificuldade de interpretação textual na questão 5.

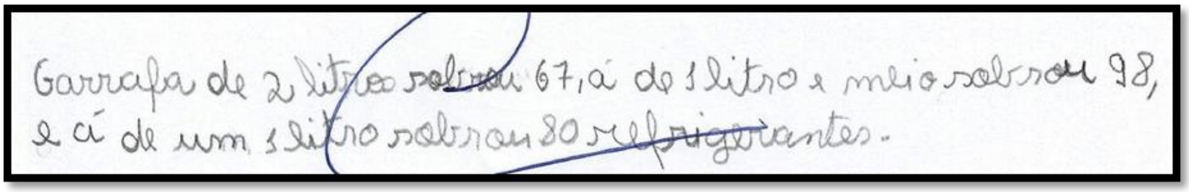
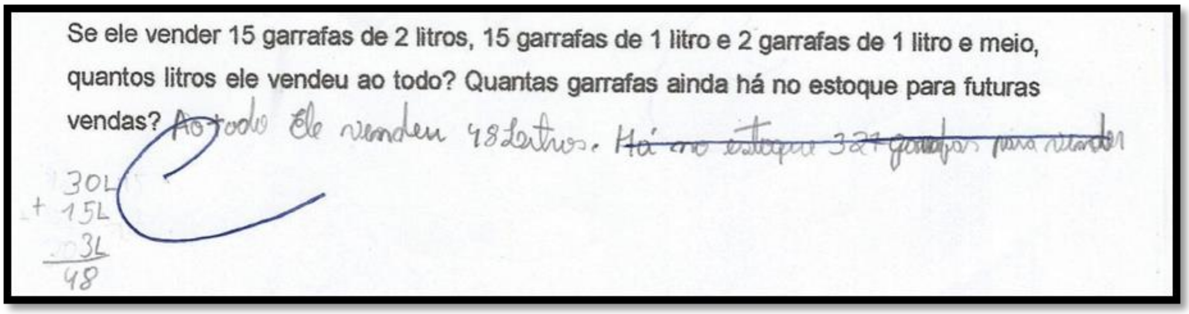

Garrafa de 2 litros sobrou 67, a de 1 litro e meio sobrou 98, e a de um 1 litro sobrou 80 refrigerantes.

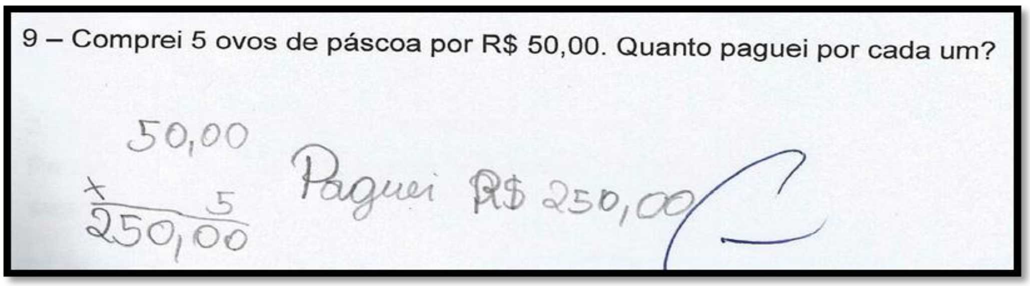
Figura 05: Dificuldade de interpretação textual na questão 5.


Se ele vender 15 garrafas de 2 litros, 15 garrafas de 1 litro e 2 garrafas de 1 litro e meio, quantos litros ele vendeu ao todo? Quantas garrafas ainda há no estoque para futuras vendas? Ao todo ele vendeu 48 litros. ~~Há no estoque 32 garrafas para vender~~

30L
+ 15L
3L
48

Figura 06: Dificuldade de interpretação textual na questão 5.

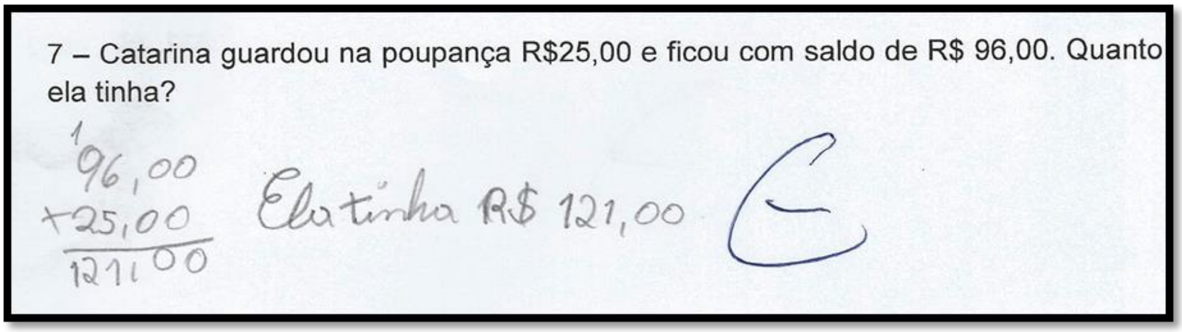
Outro problema de interpretação textual bastante recorrente foi o de identificar a operação matemática que deveria ser utilizada na questão 9: treze alunos utilizaram a operação de multiplicação enquanto deveriam ter usado a de divisão (Figura 07). Já na questão 7, a problemática encontrada por treze alunos foi em subtrair o saldo final do valor guardado, fazendo a soma dos valores apresentados (Figura 8); e na questão 8, um total de sete alunos não identificaram no texto que o total de pessoas a ir para o cinema era três pessoas, multiplicando o preço do ingresso por 2. (Figura 9).


9 – Comprei 5 ovos de páscoa por R$ 50,00. Quanto paguei por cada um?

50,00
x 5
250,00

Paguei R$ 250,00

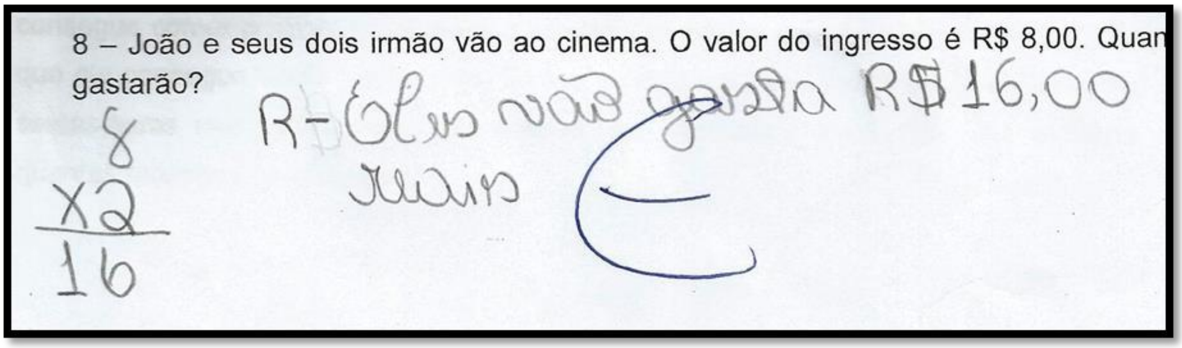
Figura 07: Dificuldade de interpretação textual na questão 9.


7 – Catarina guardou na poupança R$25,00 e ficou com saldo de R$ 96,00. Quanto ela tinha?

96,00
+25,00
121,00

Ela tinha R$ 121,00

Figura 08: Dificuldade de interpretação textual na questão 7.


8 – João e seus dois irmão vão ao cinema. O valor do ingresso é R$ 8,00. Quan gastarão?

8
x2
16

R- Eles vão gasta R$ 16,00 reais

Figura 09: Dificuldade de interpretação textual na questão 8.

O gráfico seguinte traz o número de alunos que acertaram as questões convencionais – da 6ª a 9ª questão:

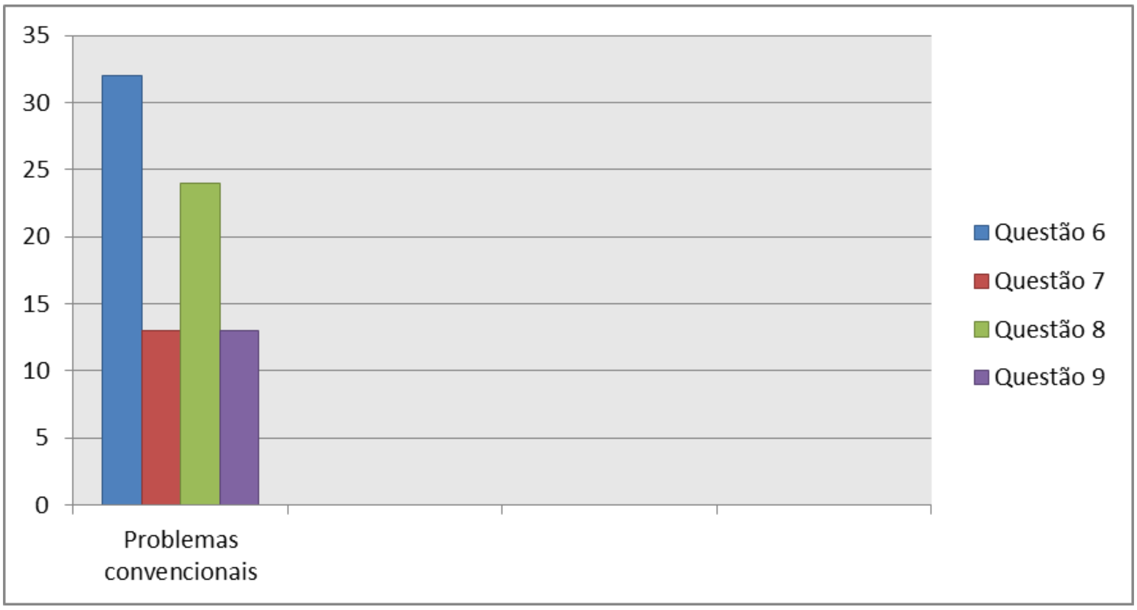


Gráfico 02: Acerto de questões convencionais.

7.1.1 Resultados da sondagem discursiva

Com a aplicação da sondagem discursiva, os alunos foram solicitados a fazer uma figura que representasse a matemática, seguida de um pequeno texto que o esclarecesse ou ainda trouxesse alguma concepção sobre o que eles acreditavam ou sentiam quando ouviam a palavra matemática.

A análise de tal sondagem não trouxe grandes surpresas quanto à imagem discursiva que os estudantes trazem da matemática se comparado com o que já fora relatado anteriormente em entrevista no capítulo 4: de um total de 29 produções feitas em sala, quinze associaram a matemática apenas ao ambiente escolar ao desenhar a própria escola (Figura 10) e / ou livros (Figura 11). Isso ratifica as práticas discursivas da matemática serem estudada na escola e voltadas para a própria escola, sem qualquer sentido ou aplicabilidade prática no cotidiano dos alunos, como poderá ser observado nos seguintes relatos dos desenhos – “a escola é uma matemática” (Figura 12), “na escola nós usamos muita matemática” (Figura 13), “na escola tem matemática” (Figura 10).

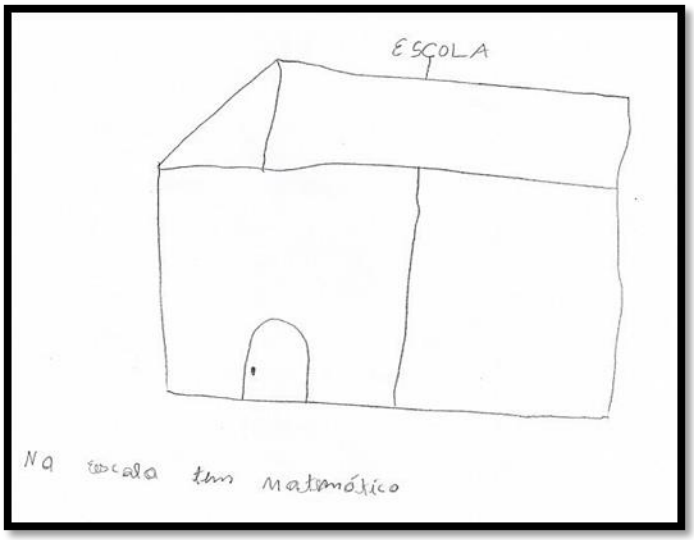


Figura 10: Associação da matemática ao ambiente escolar.

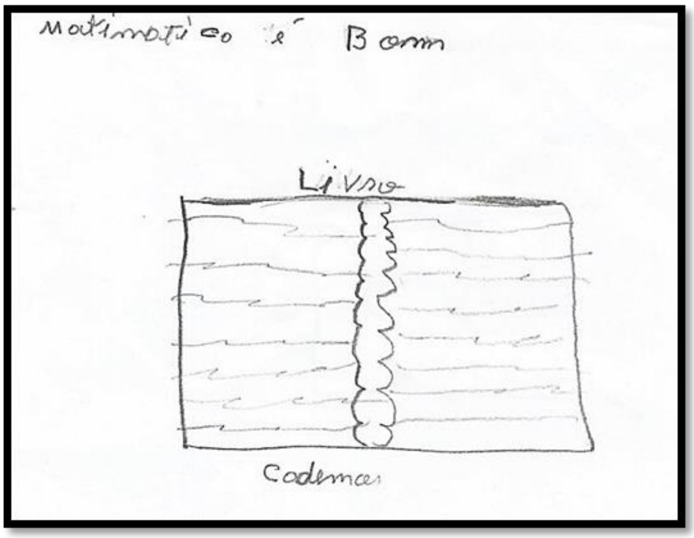


Figura 11: Associação da matemática ao trabalho feito na escola.

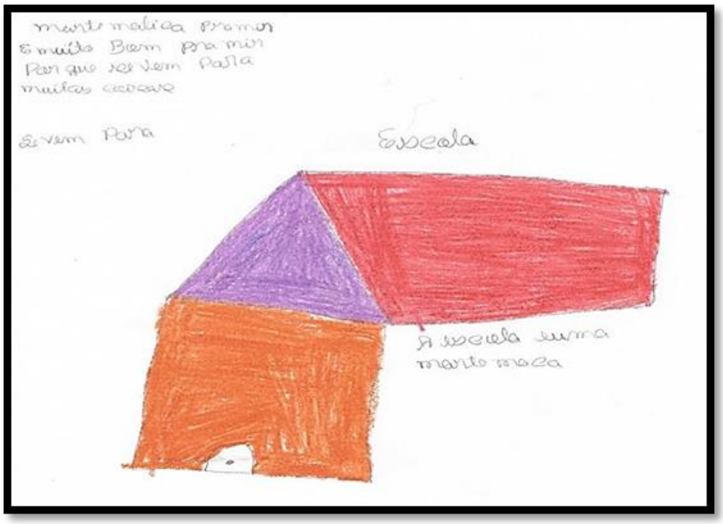


Figura 12: “A escola é uma matemática”.

Figura 13: “Na escola nós usamos muita matemática”

Em meio a essas práticas discursivas, observa-se a já descrita ressignificação e cristalização, nos textos que acompanham os desenhos, de discursos como: “matemática é legal, mas ao mesmo tempo é ruim”, “matemática é legal mas muito difícil”, “eu adoro às vezes”, “matemática é legal mas na mesma hora é ruim” (Figuras 14, 15 e 16). É, pois, uma matemática cujo lado negativo é apresentado em meio às dificuldades dos alunos frente aos conteúdos, tornando-a não atrativa e não acessível.

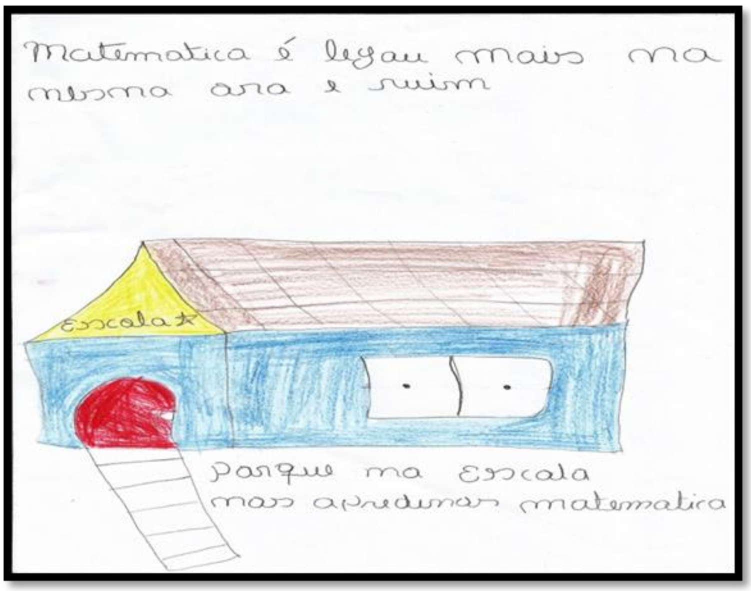


Figura 14: “Matemática é legal mas na mesma hora é ruim”

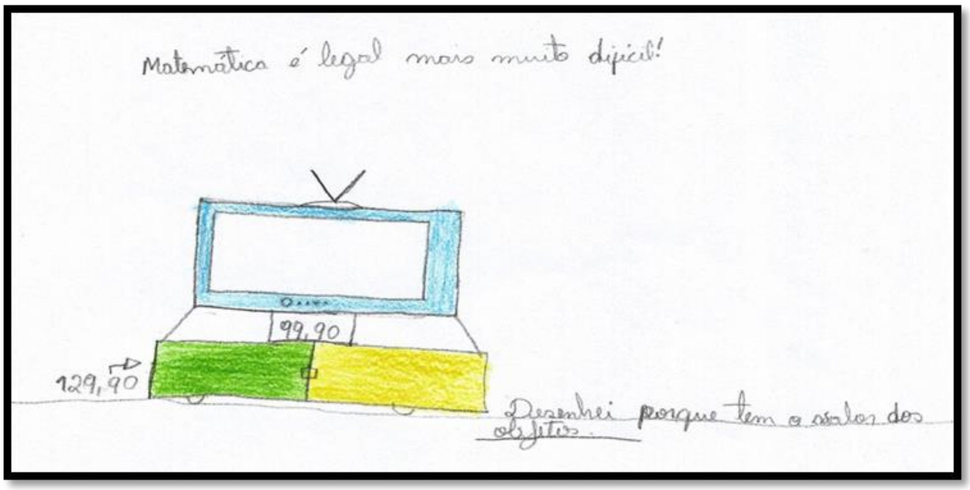


Figura 15: “Matemática é legal mas muito difícil”.

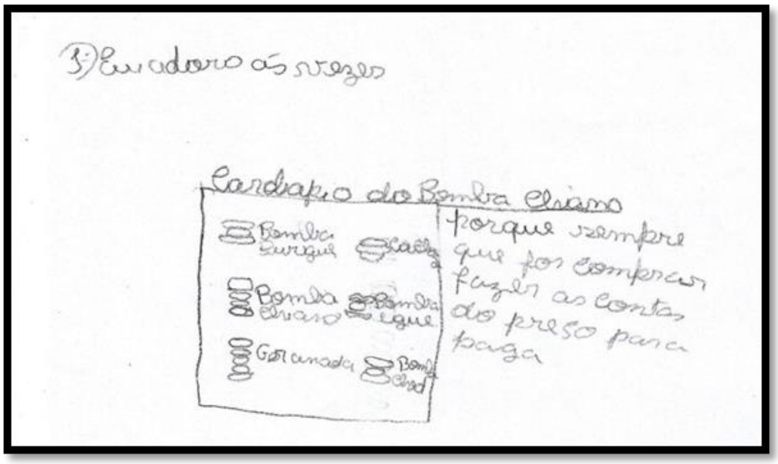


Figura 16: “Eu adoro às vezes”.

Mesmo com a representação de tais discursos, evidencia-se, nos trabalhos de muitos estudantes (Figura 17), assim como nos textos das figuras 15 e 16, que eles têm plena consciência de que a matemática também é voltada para uma prática social. O que a torna tão estigmatizada é o tão recorrente fracasso escolar que faz com que os alunos não consigam fazer a devida associação entre o que estudam e as práticas do cotidiano em que a disciplina se faz presente.

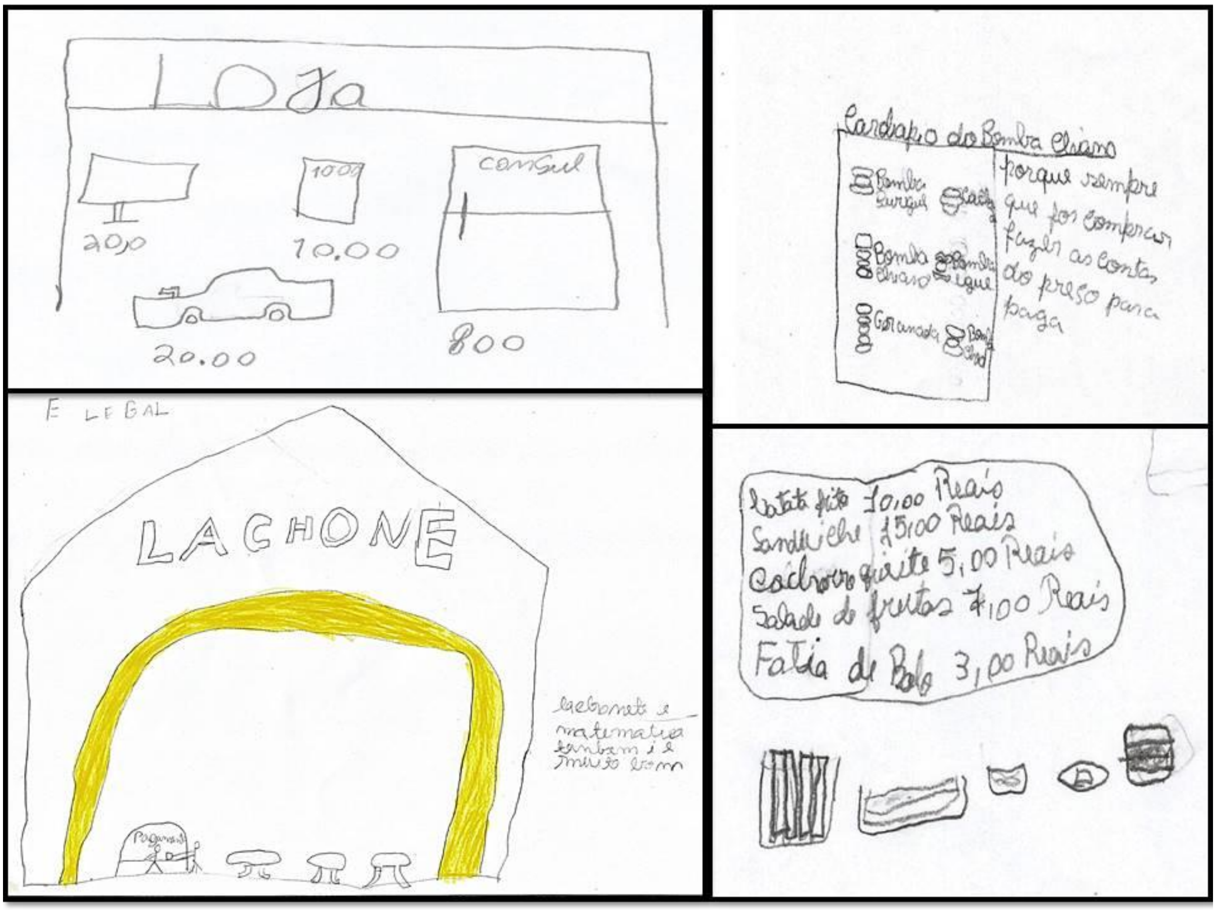


Figura 17: A matemática no cotidiano dos alunos.

Com as produções na figura 17, foi possível identificar alguns alunos que enxergam na matemática seu valor e uso prático no cotidiano. Tomando essas produções como suporte, o trabalho envolvendo a produção textual de problemas matemáticos tomará como base o cardápio de uma lanchonete e os preços de mercadorias numa loja.

7.1.2 Resultados do júri simulado

O júri simulado (Fotografias 1 e 2 – Anexo 5) foi organizado da seguinte maneira: 7 alunos que afirmaram gostar da matemática tiveram que defendê-la e afirmar sua importância para a sociedade; outro grupo com igual número de alunos e que afirmou não gostar de estudar matemática recebeu a missão de se posicionar contra a disciplina e refutar os argumentos proposto pelo outro grupo; os demais alunos da sala formaram o júri com a função de assistir os embates entre os dois grupos e decidir, mediante votação, qual grupo apresentou argumentos mais concisos a ponto de merecer o seu voto e consequentemente, condenar ou absolver a matemática.

Para auxiliar os grupos na construção de seus argumentos, o grupo a favor da matemática recebeu fragmentos de textos trazendo sua relevância para a humanidade (Anexo 7). Por sua vez, o outro grupo recebeu textos veiculados na Internet através de redes sociais como *Facebook* (Anexo 8) e que refletem as práticas discursivas em que se encontram os estudantes que afirmam não gostar de matemática. A cada grupo foi dado 5 minutos para organizar seus argumentos.

Iniciado o júri, a palavra foi dada ao grupo que criticava a matemática e eles afirmaram que matemática é ruim porque causava muita dor de cabeça como também há muitas contas “sem lógica” – alusão ao cálculo pelo cálculo feito de maneira descontextualizada e sem aplicação à vida cotidiana dos estudantes. Já o outro grupo alegou que sem a matemática “ninguém sairia do lugar”, fazendo alusão ao texto dado para leitura, além da contribuição da disciplina para o desenvolvimento da sociedade ao afirmarem que “em tudo ela é usada no dia a dia”.

Em meio à mediação do debate, uma aluna afirmou que a matemática deveria ser condenada porque é a matéria “que mais deixa gente em recuperação” e faz com que as pessoas desistam de estudar. Com esse último argumento, a aluna traz o interdiscurso da evasão escolar como consequência da reprovação e o segmenta ao fracasso no trato com a matemática. Em meio à euforia do debate, um aluno respondeu que “só quem para de estudar matemática é quem não se dedica” e no tempo previsto para encerramento das argumentações do grupo, outro aluno destacou a importância da matemática para as tecnologias, para o desenvolvimento da economia e para o comércio envolvendo dinheiro.

Feita a votação, os alunos componentes do júri decidiram por absolver a matemática de todas as acusações apresentadas com 16 votos contra 1. Em seguida, foi feita a sistematização dos argumentos apresentados mediante exposição da história e evolução da matemática e sua importância para o desenvolvimento da humanidade e de outras ciências como já fora relatado no presente trabalho no capítulo 3.

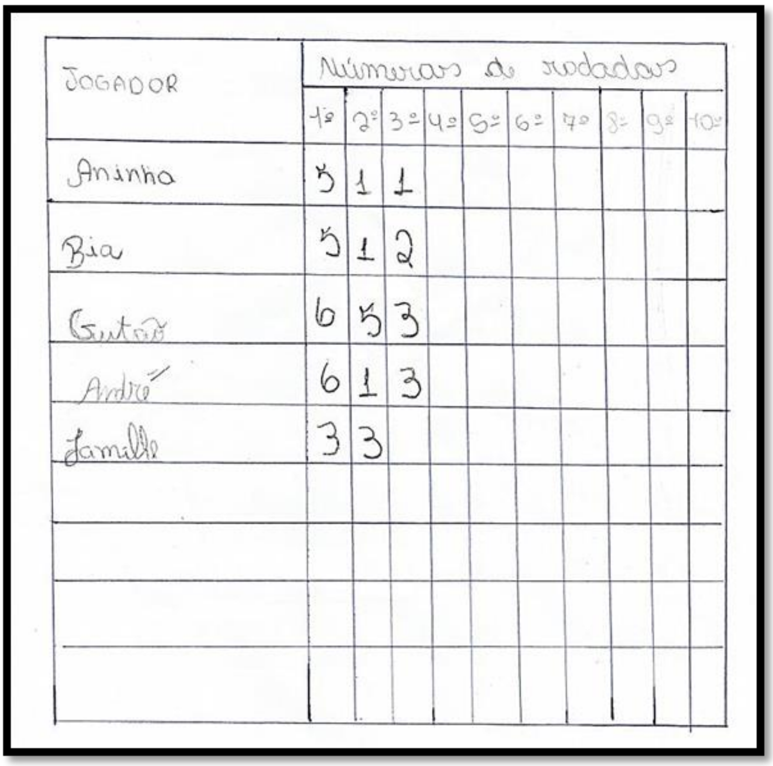
Após o júri simulado e as intervenções feitas em sala, os alunos assistiram um pequeno trecho do desenho animado intitulado “O Pato Donald no país da Matemática” a fim de finalizar as intervenções do primeiro momento. Com a exibição dessa animação, os alunos tiveram mais uma oportunidade de visualizar as contribuições de diversos ramos da matemática para áreas como a arte e a música.

7.2 RESULTADOS DO SEGUNDO MOMENTO DA INTERVENÇÃO

Inicialmente, os alunos ouviram os depoimentos de uma coordenadora e de uma professora da escola. A primeira, formada em pedagogia, afirmou que mesmo tendo dificuldades em matemática quando criança conseguiu aprender a disciplina e lecioná-la em tempo posterior, mostrando que foi e é possível superar a dificuldade que tinha com a matemática. Já a segunda, professora de história, afirmou que sempre gostou de matemática e que tinha boas notas na disciplina, e nem por isso seguiu uma profissão na área das ciências exatas.

Para o jogo com os palitos, foram formados seis grupos com uma média de 5 componentes por grupo. Cada um deles recebeu três amarradinhos, 40 palitos e um dado. Ganhou o jogo quem conseguiu trocar 20 palitos por 2 amarradinhos ou quem possuísse mais amarradinhos e palitos soltos quando os palitos dados acabassem. Além do material para o jogo, foi entregue uma tabela a cada grupo para registrar as jogadas de cada componente em cada rodada realizada.

Num primeiro instante, os alunos foram apresentados ao jogo e tiveram a experiência de explorá-lo apenas como uma brincadeira (Fotografias 3 e 4). Em seguida, eles tiveram que fazer o registro dos pontos obtidos na tabela e apresentaram dificuldade para fazê-lo. Com uma nova orientação sobre a disposição e organização dos dados obtidos na tabela, eles conseguiram jogar e fazer os registros nas duas fases do jogo conforme a figura a seguir.



JOGADOR	Números de rodadas									
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º
Aninha	5	1	1							
Bia	5	1	2							
Gutão	6	5	3							
André	6	1	3							
Camille	3	3								

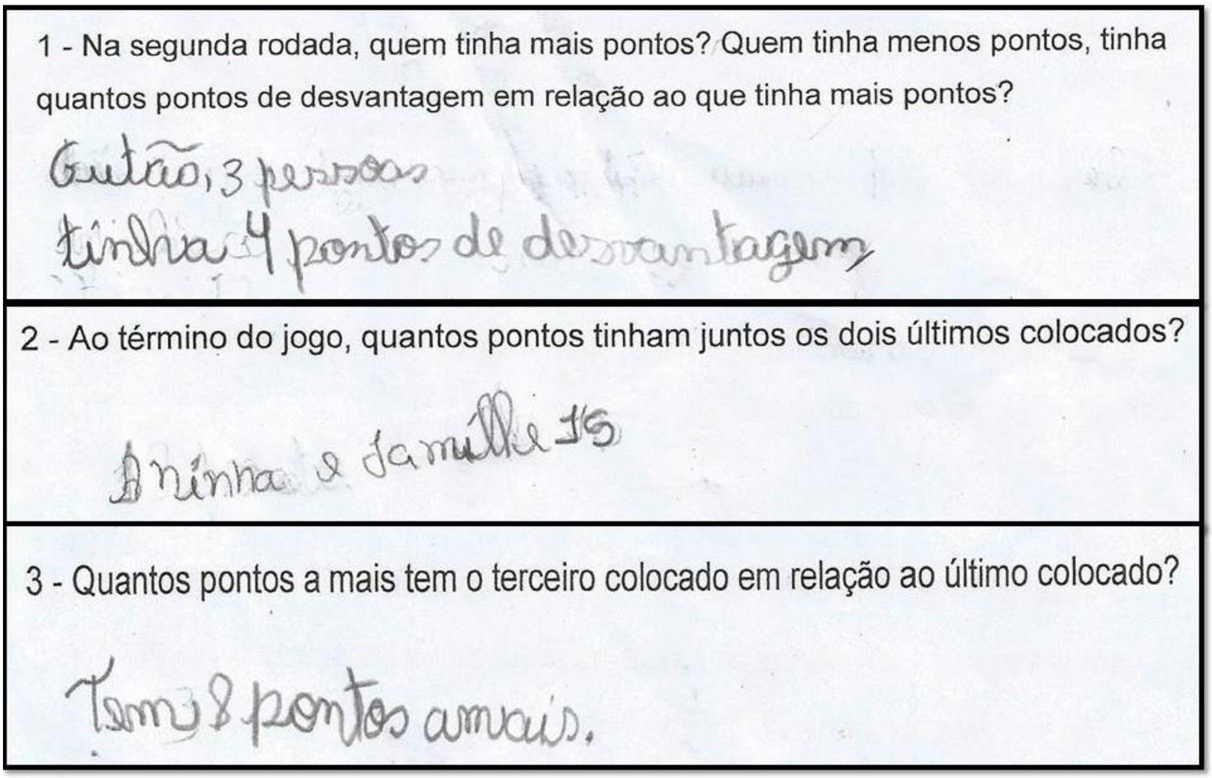
Figura 18: Tabela preenchida por um grupo de alunos durante o jogo.

Após os registros, os alunos foram apresentados aos seguintes questionamentos para serem respondidos de acordo com as tabelas preenchidas:

- Na segunda rodada, quem tinha mais pontos? Quem tinha menos pontos, tinha quantos pontos de desvantagem em relação ao que tinha mais pontos?
- Ao término do jogo, quantos pontos tinham, juntos, os dois últimos colocados?
- Quantos pontos, a mais, tem o terceiro colocado em relação ao último colocado?

Durante a resolução, alguns alunos apresentaram dificuldade em compreender o sentido de algumas palavras essenciais para encontrar as respostas corretas como o sentido da palavra “desvantagem” e outros termos na atividade como somar “os dois últimos colocados”.

Com as intervenções feitas nos grupos, eles foram questionados sobre as operações a serem usadas para chegar aos primeiros e últimos colocados e refletir sobre o sentido dos termos usados nos textos dos problemas para sua resolução. Desse modo, as respostas foram alcançadas com êxito (Figura 19).



1 - Na segunda rodada, quem tinha mais pontos? Quem tinha menos pontos, tinha quantos pontos de desvantagem em relação ao que tinha mais pontos?

Gustão, 3 pessoas
tinha 4 pontos de desvantagem

2 - Ao término do jogo, quantos pontos tinham juntos os dois últimos colocados?

Aninha e Jamille 15

3 - Quantos pontos a mais tem o terceiro colocado em relação ao último colocado?

Tem 8 pontos amais.

Figura 19: Respostas do grupo que preencheu a tabela apresentada na figura anterior.

Desse modo, eles conseguiram interpretar os dados expostos na tabela e responder os questionamentos solicitados uma vez que já haviam vivenciado a situação do jogo e tiveram a experiência de preenchê-la com os dados obtidos.

Após esse momento, os alunos foram apresentados a uma segunda variação do jogo que incluiu a operação de subtração da seguinte forma:

- Consideram-se as mesmas quantidades de palitos e amarradinhos que na fase anterior.
- A partir da 2ª rodada, quando o aluno tirar o número 1 no dado, ele deverá devolver um palito à mesa.
- Ganhará o jogo o componente que conseguir trocar 20 palitos por dois amarradinhos ou o que tiver o maior número de palitos e amarradinhos juntos para o caso de um desempate.

De modo similar, os valores obtidos foram registrados em uma nova tabela e os alunos tiveram que responder os seguintes questionamentos já envolvendo as duas variações.

No jogo dos palitos, considere as seguintes situações e responda os questionamentos:

- Paulo tinha tirado no dado o número 6 duas vezes, na terceira rodada ele tirou o número 1, na quarta e quinta ele conseguiu apenas 2 pontos. Se ele tirou o número 1 na sexta rodada, com quantos pontos ele ficou? Qual o total de amarradinhos com 10 palitos Paulo terá no final do jogo? (Considere a regra do número 1 ser negativo no dado a partir da 4ª rodada).
- Se o primeiro colocado tem dois amarradinhos (cada um com 10 palitos), o segundo um amarradinho e o terceiro 9 palitos, quais as possíveis quantidades de palitos do quarto e quinto colocados? (Considere 45 o número total de palitos na mesa)
- Se cada amarradinho tiver 15 palitos e João tiver 27 palitos na mão. Quantos amarradinhos ele poderá ter? Que número ele necessita tirar no dado para obter mais um amarradinho?

Inicialmente, os alunos tiveram certa dificuldade com a interpretação textual para a resolução dos problemas, tendo que associar a operação de adição à “conta de mais” e a operação de subtração à “conta de menos”. Nesse cenário, o que eles mais questionavam era o tipo de operação a ser utilizada para chegar a solução dos problemas com questionamentos do tipo: a conta é de mais ou de menos? Outra dificuldade apresentada foi em compreender o sentido do número 1 como um valor negativo a ser subtraído. Mesmo explorada essa noção de valores negativos, os alunos insistiam em somar aleatoriamente todos os números apresentados nos textos sem fazer uma leitura cuidadosa dos problemas.

Além de tais problemáticas, muitos alunos tinham dificuldade em compreender que o total de pontos na quarta e quinta rodadas juntas era 2; numa leitura imediata e rápida, a primeira tentativa deles era fazer 2 + 2, desconsiderando as informações dadas no texto.

Na tentativa de sanar essa problemática, foi necessário ler os problemas em voz alta por várias vezes e passar em cada grupo para orientar a sua leitura sem, todavia, mostrar o procedimento de forma clara para não bloquear o raciocínio dos alunos para encontrar o caminho mais adequado para se chegar à solução das questões. Essa problemática com interpretação de problemas mostra a falta de contato de muitos alunos com questões desse tipo – as não convencionais.

Um fator decisivo para o progresso da atividade foi sua execução em grupos, favorecendo a discussão entre os alunos sobre que operações utilizar para resolver os problemas. Nesse momento, eles questionavam ter que apagar com frequência alguns cálculos realizados para refazê-los na busca por um caminho correto para as resoluções – a atuação e questionamentos sobre os erros foi fundamental para a sistematização das resoluções e compreensão das operações a serem utilizadas.

Durante as intervenções, os alunos eram lembrados do jogo e das regras que já tinham vivenciado. Isso ampliou as possibilidades de resolução e os levou a resolver com êxito as questões fazendo uso de diferentes artifícios como o uso de tabelas para a questão 1 (Figura 20), algoritmo da soma, raciocínio lógico e esquemas com o total de possibilidades para a questão 2 (Figura 21) além da representação com contagem de palitos para a questão 3 (Figura 22).

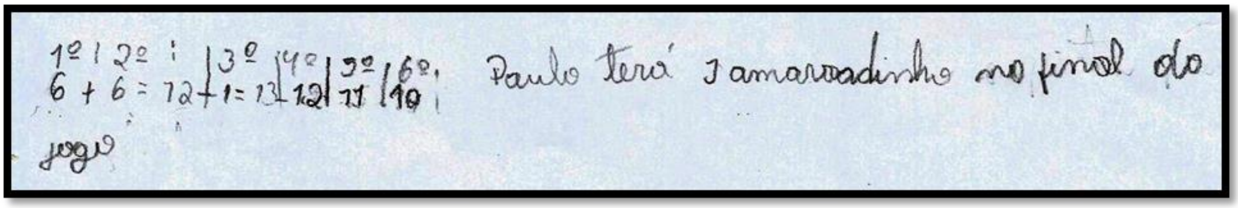


Figura 20: Resolução da questão 1.

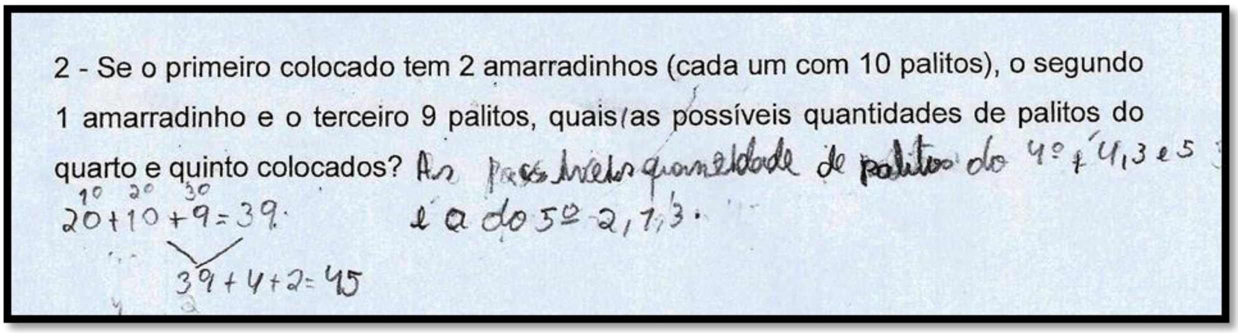

2 - Se o primeiro colocado tem 2 amarradinhos (cada um com 10 palitos), o segundo 1 amarradinho e o terceiro 9 palitos, quais as possíveis quantidades de palitos do quarto e quinto colocados?

Figura 21: Resolução da questão 2.

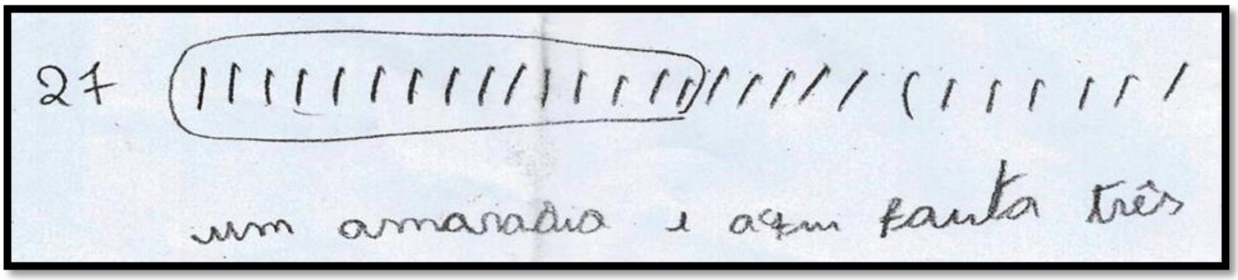


Figura 22: Resolução da questão 3.

7.2.1 Vivência do jogo de boliche

Conforme a proposta de intervenção, o jogo de boliche foi vivenciado em três momentos, caracterizados por diferentes objetivos a serem alcançados pelos alunos quanto aos conteúdos estudados.

- 2ª possibilidade do jogo:

Com o objetivo de proporcionar aos alunos o manejo e a interpretação de dados em gráficos e o posterior trabalho com situações-problema envolvendo as noções de adição e de subtração, a turma foi dividida em cinco grupos com igual número de alunos e o jogo de boliche foi vivenciado com o uso de 5 garrafas verdes e 5 transparentes (Fotografia 05 – Anexo 5). Cada acerto numa garrafa verde valia 2 pontos e cada acerto numa transparente valia 1 ponto. A cada 5 pontos obtidos, o grupo tinha o direito de pintar, com a cor correspondente, um quadradinho no gráfico e caso sobrasse pontos, eles seriam acrescidos na rodada seguinte. Para isso, um dos componentes de cada grupo ficou responsável por contabilizar e registrar os acertos obtidos.

Foi um total de cinco rodadas com registros feitos através da pintura dos quadradinhos com o objetivo de construir um gráfico de colunas (Figura 23).

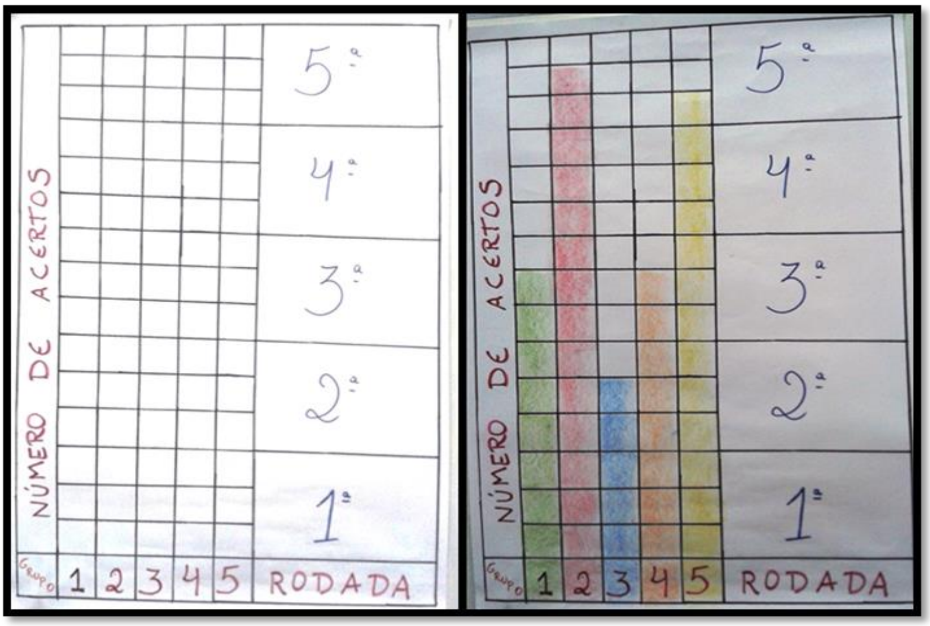


Figura 23: Construção do gráfico de barras.

Durante a execução do jogo, toda turma foi envolvida desempenhando variadas funções: dois alunos ficaram responsáveis pela organização das garrafas e contagem dos pontos, duas alunas ficaram com o trabalho de pintar o quantitativo de acertos obtidos pelos grupos, dois alunos ficaram com o registro dos pontos que não iam para o gráfico (Figura 24) e os demais estudantes estavam envolvidos diretamente com a execução do jogo.

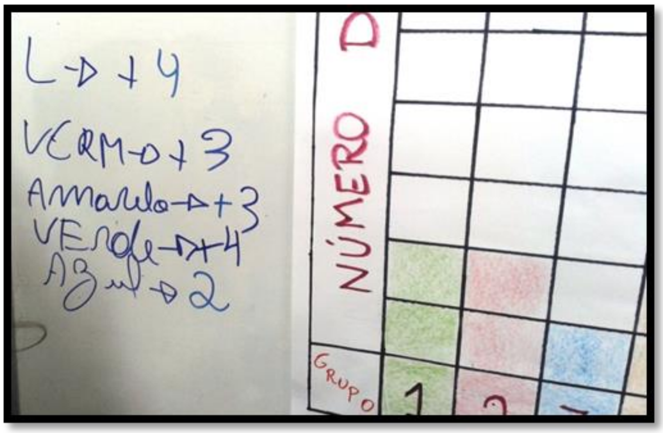


Figura 24: Registro dos pontos que não foram para o gráfico.

Para os pontos que não tinham como serem registrados nos quadradinhos através da pintura, dois alunos responsáveis anotavam no quadro da seguinte maneira: caso um grupo tivesse 6 pontos, um quadradinho era pintado e outro ponto ficava como saldo positivo para ser somado à rodada seguinte. Com esse registro, eles trabalharam as operações de adição e de subtração ao somar os valores dos acertos com os do saldo remanescente para a pintura de valores em quantidades de cinco unidades.

Os alunos responsáveis pelos registros no quadro consideraram os saldos remanescentes desenvolvendo o trabalho com as operações de adição e de subtração o tempo inteiro para orientar a pintura dos quadradinhos, assim como os demais alunos, que faziam a contagem dos pontos nas garrafas acertadas. Eles contaram cada quadrado como 5 pontos conforme a regra estabelecida, e fizeram a soma dos valores para saber o total de pontos obtidos. Quando um colega queria fazer a contagem de um quadradinho como uma unidade, os demais o corrigiam de imediato.

Os alunos, que em sua maioria, apresentavam dificuldade em interpretar dados em gráficos, conseguiram não somente visualizar os resultados parciais durante o jogo – quem estava ganhando e quem estava mais próximo do primeiro colocado - como também interpretar os resultados finais com o gráfico já finalizado e responder sem maiores dificuldades os seguintes questionamentos envolvendo as noções de adição e subtração:

- Qual foi a equipe vencedora? Quantos pontos ela obteve?
- Qual foi a diferença de pontos entre a primeira colocada e a ultima colocada?
- Quantos pontos fizeram todas as equipes juntas?
- Quantos pontos precisaria fazer a segunda equipe colocada para ultrapassar a que ficou em primeiro lugar?

Para esses questionamentos, os alunos foram orientados a desconsiderar os saldos remanescentes e a utilizar somente os valores registrados no gráfico para chegar às respostas. Com isso, eles vivenciaram não somente o manuseio do gráfico em barra como também o consultaram para proceder aos cálculos necessários, compreendendo sem dificuldades as operações matemáticas a serem utilizadas (Figura 25).

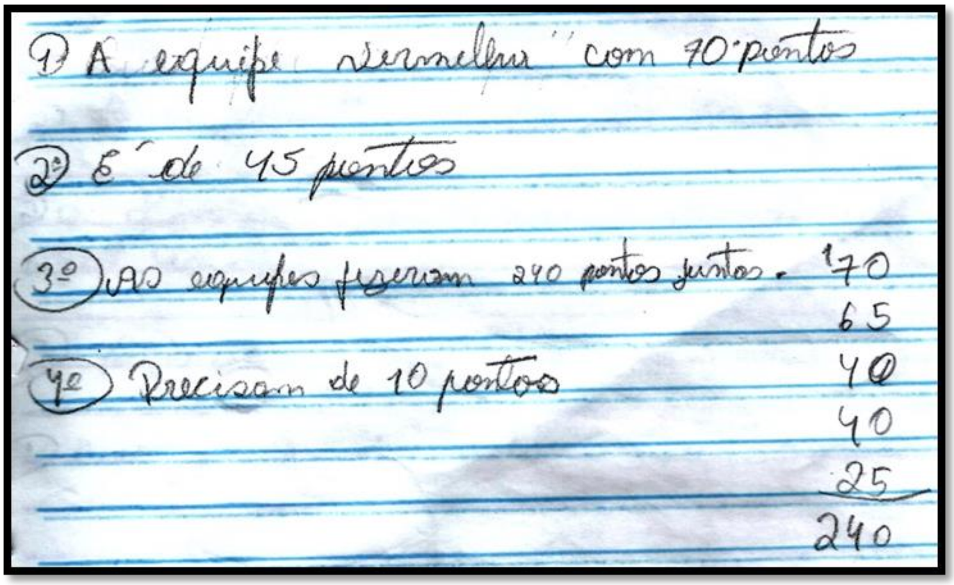


Figura 25: Resolução das questões referentes à segunda possibilidade do jogo.

- 1ª possibilidade do jogo:

A disputa foi dividida em duas fases: na primeira, havia cinco grupos com uma média de seis integrantes que participaram de duas rodadas cada um, na segunda fase, o jogador que obteve mais pontos em cada grupo disputou uma nova partida com os demais campeões da primeira fase.

Para a primeira fase foram usadas dez garrafas – cinco verdes e cinco transparentes. Para cada garrafa verde derrubada, o jogador ganhava 2 pontos e para a transparente ele ganhava 1 ponto por acerto. Registrados os pontos, o ganhador de cada grupo era pintado com a cor amarela para destacá-lo dos demais e seu nome era registrado no quadro para a disputa da segunda e última fase do jogo. Essa última etapa foi vivenciada por cinco estudantes em duas rodadas e como não houve empate, não foi necessário fazer uma terceira rodada.

Para a segunda etapa, cinco alunos ficaram responsáveis pelo registro dos pontos dos jogadores. Enquanto que na primeira etapa, os integrantes do próprio grupo faziam os registros e contavam os pontos uns dos outros para saber quem seria o ganhador do jogo.

Vivenciado o jogo e construída a tabela com os resultados e pontos obtidos por todos os estudantes envolvidos na atividade (Figura 26), seguiu-se o momento de eles serem apresentados a situações-problema envolvendo a disputa no boliche e que demandaria a consulta dos dados obtidos e registrados.

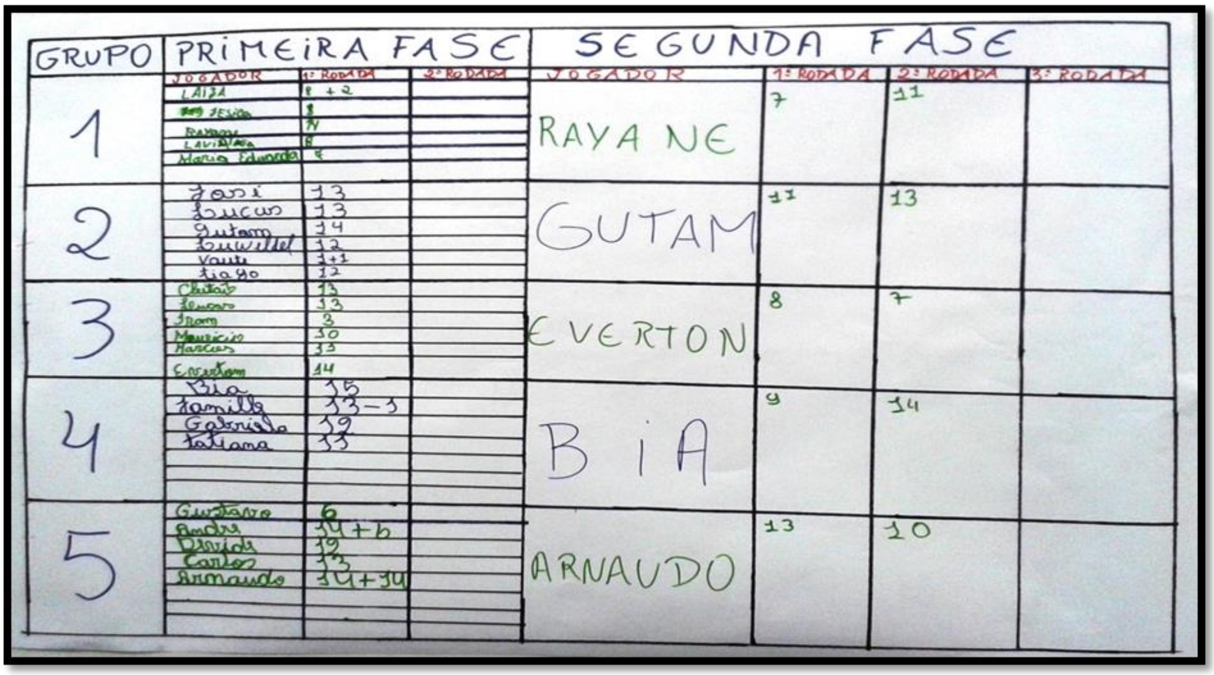


Figura 26: Tabela com os pontos obtidos no primeiro momento do jogo de boliche.

Os questionamentos apresentados para o trabalho com as noções das operações de adição e de subtração foram os seguintes:

- Quantos pontos fez Gutam? Quantos pontos a mais ele fez que Arnaldo?
- Qual foi a diferença de pontos do primeiro para o último colocado no grupo 1?
- Quantos pontos a menos tem o ganhador do grupo 3 em relação ao do grupo 5?
- Quantos pontos têm, juntos, os cinco finalistas do jogo ao término da segunda fase?
- Considerando todas as rodadas disputadas nas duas fases do jogo, qual dos cinco finalistas fez mais pontos?
- Pelas regras do jogo vivenciado em sala, se um jogador derrubar três garrafas verdes e duas transparentes na primeira rodada, e uma verde e duas transparentes na segunda rodada, quantos pontos ele fez?

Os grupos foram divididos com igual número de alunos e as atividades foram resolvidas sem maiores dificuldades. Houve consulta à tabela e bastante discussão entre os integrantes dos grupos para resolução das questões. A dificuldade recorrente de alguns alunos foi no terceiro questionamento para compreender que teriam que efetuar uma subtração para encontrar o total de pontos a menos do ganhador do grupo 3 em relação ao do grupo 5 (Figura 27), sendo necessária uma intervenção para auxiliar na interpretação do problema.

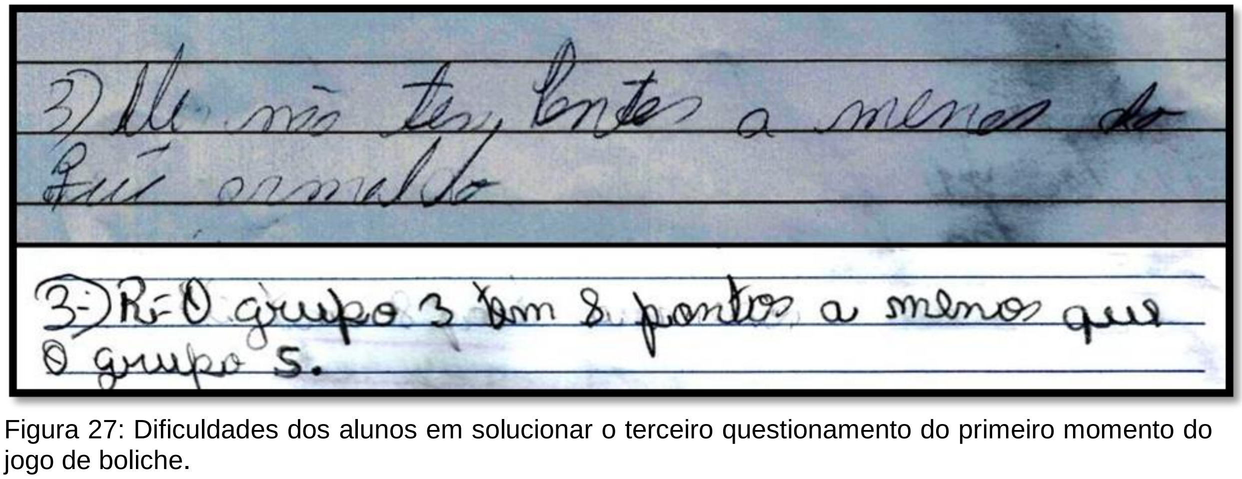


Figura 27: Dificuldades dos alunos em solucionar o terceiro questionamento do primeiro momento do jogo de boliche.

- 3ª possibilidade do jogo

Para a terceira vivência dos alunos com o jogo de boliche, foi utilizado um dado, uma bola, uma tabela para o registro dos acertos e seis garrafas numeradas de 1 a 6 (Fotografia 6 – Anexo 5). A turma foi dividida em cinco grupos e cada grupo teve quatro oportunidades de arremesso – duas para cada fase do jogo. Assim, a cada valor obtido no dado, o grupo teria que derrubar a garrafa com o valor correspondente, e caso o fizesse, o valor seria registrado como ponto para a equipe na tabela (Figura 28).

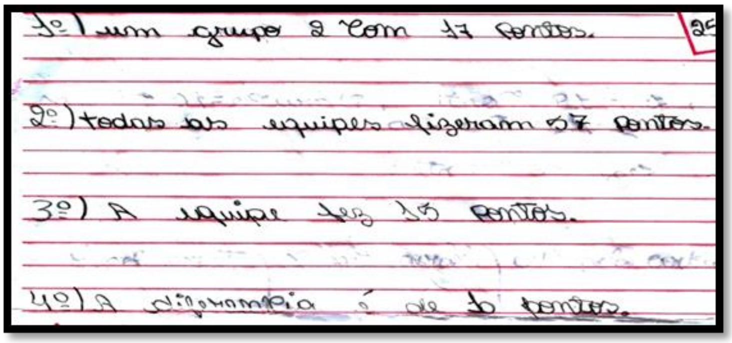
GRUPO	1ª RODADA	2ª RODADA	3ª RODADA	4ª RODADA
1	5	4	0	0
2	4	5	3	5
3	6	1	0	0
4	2	5	3	4
5	3	4	0	3

Figura 28: Tabela com os pontos da terceira possibilidade do jogo de boliche.

Após o jogo, os alunos foram apresentados aos seguintes problemas para serem resolvidos a partir da tabela construída.

- Quem fez mais pontos?
- Quantos pontos fizeram todas as equipes juntas?
- Se a equipe 1 tirou no dado o numero 5 nas quatro rodadas previstas e apenas acertou a garrafa em três arremessos, quantos pontos fez?
- Qual é a diferença de pontos entre a primeira equipe colocada e a última?

Durante sua resolução, alguns alunos ainda tiveram dificuldade em distinguir os dados a serem usados como cálculos dos valores usados como referência para estes no texto. Foi necessário leitura atenta e trazer o jogo como referência para que eles compreendessem o que deveriam fazer, e que números utilizar nas contas. Com essa intervenção, as questões foram resolvidas com êxito (Figura 29).


1º) um grupo 2 com 17 pontos. 25

2º) todas as equipes fizeram 57 pontos.

3º) A equipe fez 13 pontos.

4º) A diferença é de [illegible] pontos.

Figura 29: Resolução das atividades da terceira possibilidade do jogo de boliche.

7.2.2 Trabalho com as noções de multiplicação e de divisão

Para o trabalho com a multiplicação e com a divisão, foi novamente utilizado o jogo de boliche seguindo a configuração já apresentada no capitulo anterior de etiquetar as garrafas com figuras geométricas. Nessas condições, foram etiquetadas duas garrafas com o desenho de um quadrado com peso de 2 pontos cada e três garrafas com o desenho de um triângulo com peso de 3 pontos cada (Fotografia 7 – Anexo 5).

O jogo foi dividido em duas fases – cada qual com duas rodadas para o grupo fazer os arremessos. Assim como nas partidas anteriores, dois alunos ficaram responsáveis pelo registro dos pontos dos grupos numa tabela (Fotografia 8 – Anexo 5) e dois pela organização das garrafas. Além disso, em cada grupo, um componente contabilizava a parcial dos pontos e anunciava quem estava ocupando a primeira posição em determinados momentos.

Ao término das duas fases, não foi anunciado um grupo vencedor como fora feito anteriormente nas outras disputas. Cada grupo se encarregou de fazer os devidos cálculos para descobrir quem ganhou o jogo. As operações utilizadas pelos alunos para encontrar o ganhador foram a adição dos pontos de cada figura, como também a multiplicação dos pontos das figuras pelo total de garrafas derrubadas. Alguns alunos empregaram o raciocínio lógico sem o uso de algoritmos matemáticos, e quando questionados sobre o caminho da resolução, alguns afirmaram “a gente só fez uma conta, o resto foi de cabeça”. Nesse momento houve discordância de dois grupos quanto ao ganhador do jogo e isso foi extremamente produtivo, pois os alunos foram ao quadro fazer os cálculos para provar suas respostas, favorecendo o trabalho sobre o erro, a autoconfiança, a argumentação e o próprio ato de trabalhar em equipe e socializar suas ideias.

Com a finalização do jogo e a obtenção do resultado final da partida, os alunos que não fizeram uso das noções de multiplicação, foram incentivados à utilizá-las para a resolução de novos questionamentos, como também efetuar o trabalho com as de divisão:

- Quantos pontos fez cada grupo?
- Se o grupo 1 acertou 3 quadrados e 3 triângulos nas duas fases, quantos pontos ele fez?
- Pedro fez 40 pontos no jogo, Maria fez cinco vezes menos pontos que ele e José fez a metade dos pontos de Maria. Quantos pontos fez cada um?
- Sabendo que João fez um total de 15 pontos com acertos em garrafas com triângulos, e no final do jogo ele fez um total de 21 pontos, quantos garrafas com quadrados ele acertou?

Com as orientações dadas, o caminho mais utilizado para a resolução dos problemas foi o apresentado na figuras 30:

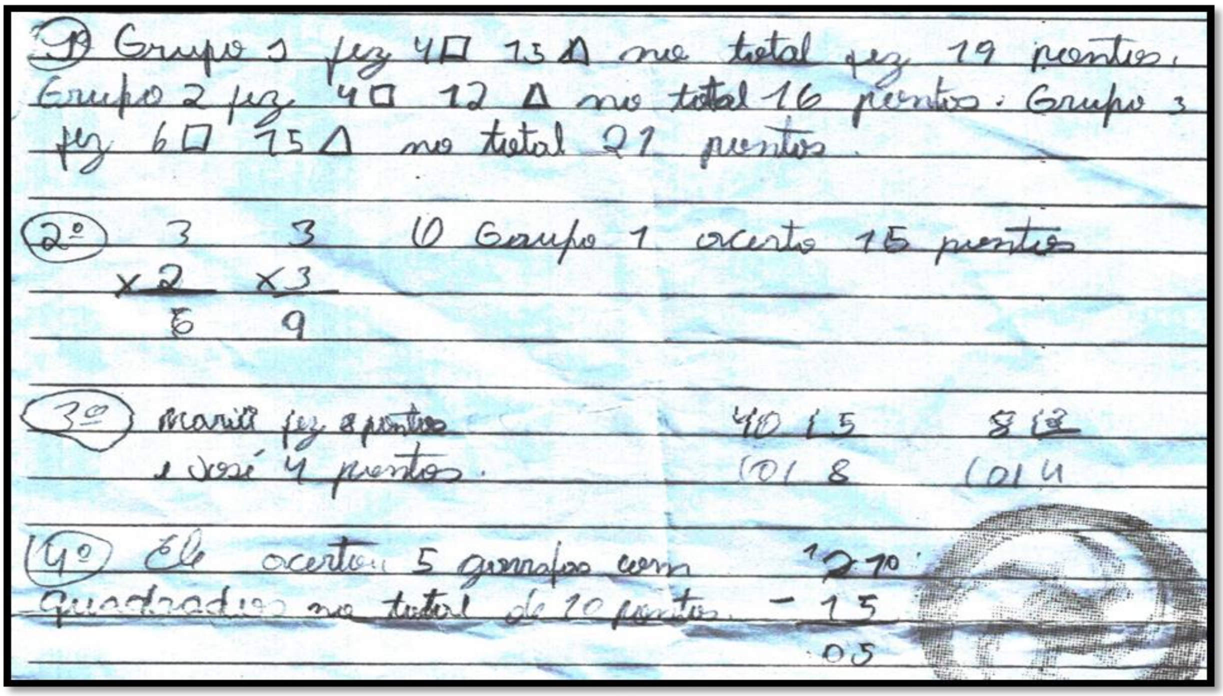


Figura 30: Resolução das questões do jogo de boliche para o trabalho com as noções de multiplicação e de divisão.

7.2.2.1 Desenvolvendo as noções de multiplicação e de divisão

Podendo ser desenvolvidas tanto em problemas convencionais como em problemas não convencionais, as noções de multiplicação e divisão foram trabalhadas a partir das seguintes situações:

1 - Pedro tem R$ 5,00 e Lia tem o dobro dessa quantia. Quanto tem Lia?

2 - Lia tem R$ 10,00. Sabendo que ela tem o dobro da quantia de Pedro, quanto ele tem?

3 - De acordo com a tabela abaixo, se Pedro obteve 10 pontos, quantos pinos vermelhos ele acertou?

Total de pinos vermelhos acertados	Total de pontos obtidos
1	2
3	6
?	10

4 - Num pequeno auditório, as cadeiras estão dispostas em 7 fileiras cada uma com 8 cadeiras. Quantas cadeiras há no auditório?

5 – Se numa sala há 35 cadeiras dispostas em 7 fileiras. Quantas cadeiras há em cada fila?

6 - Uma loja de roupas vende quatro modelos diferentes de calças jeans. Cada calça pode ter uma das cores: preta, azul, ou marrom. Quantas opções de escolhas terá uma consumidora interessada em comprar uma calça jeans nessa loja?

As questões 1, 2 e 3 foram resolvidas sem maiores dificuldades através do cálculo mental. Apenas alguns alunos ainda mostraram dificuldade com o entendimento da palavra dobro, sendo necessário sua explanação com exemplos diferenciados.

Durante a realização dessa atividade, alguns alunos tiveram dificuldade em desenvolver as questões envolvendo a ideia de configuração retangular (questões 4 e 5), sendo necessária a visualização da tabela retangular e o seu preenchimento com o uso de dois dados e dois lápis com cores diferentes conforme orientação dada no capítulo anterior (Fotografia 9 – Anexo 5). Já os demais que conseguiram realizá-la, sem o preenchimento da tabela, empregaram a soma ou a multiplicação dos valores na questão 4 (Figura 31).

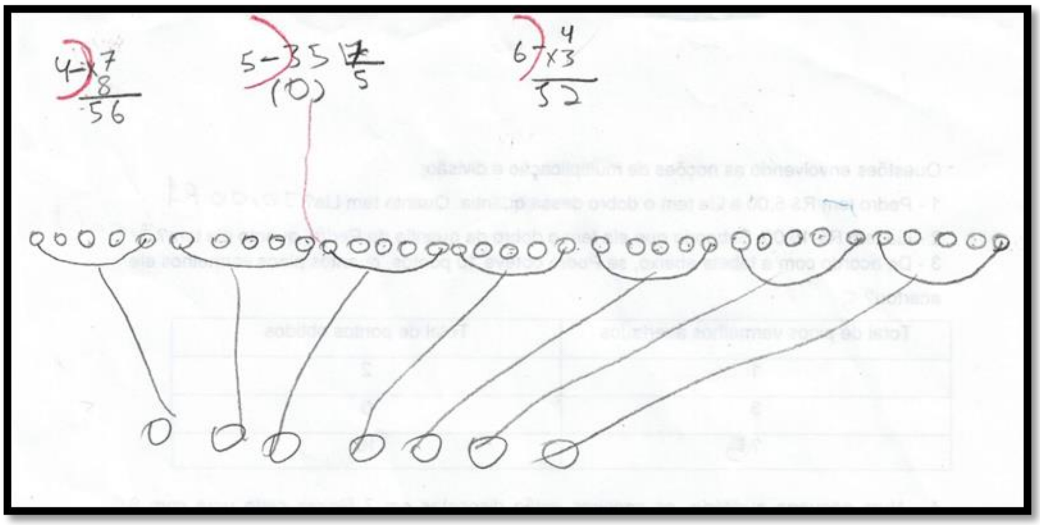


Figura 31: Resolução das questões 4, 5 e 6.

Desenvolvida a explanação e feita a execução da atividade com a configuração retangular, os alunos foram solicitados a preencher a tabela retangular de acordo com os dados das atividades 4 e 5 (Figura 32).

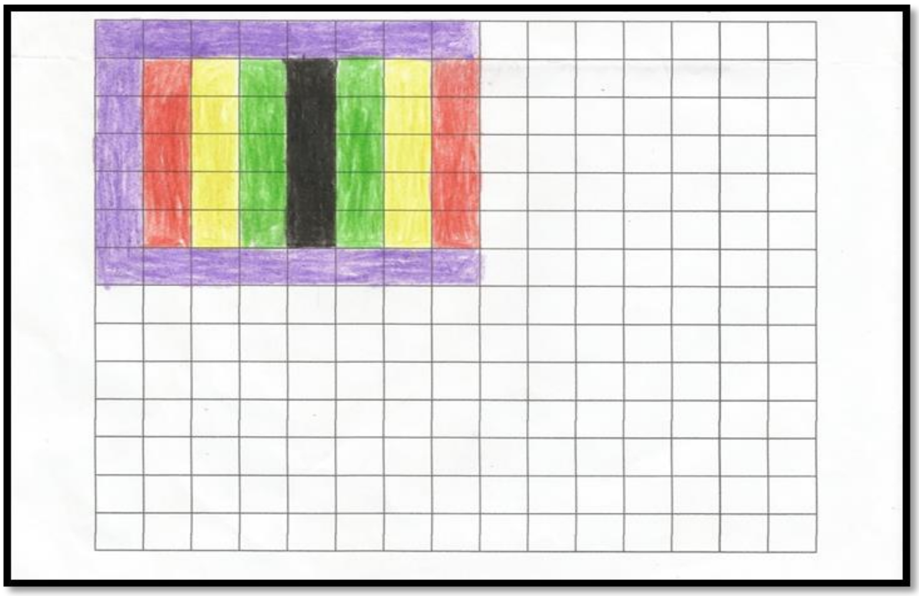


Figura 32: Preenchimento da tabela retangular com os dados da atividade 4 e 5.

Com essa atividade, eles compreenderam com mais facilidade as noções do campo multiplicativo e foram solicitados a resolver as questões 4 e 5 através das operações de multiplicação e de divisão (Figura 31). Desse modo, o desenvolvimento da questão de número 6 ocorreu sem nenhuma dificuldade pelos alunos, efetuando a multiplicação da quantidade dos modelos pelo total de cores disponíveis (Figura 31).

Com o preenchimento da tabela, foi possível observar os alunos somando os retângulos para encontrar o total de cadeiras na questão 4 assim como o número de cadeiras por fila na questão 5. Nesse momento, foi reforçado que os cálculos poderiam ser feitos mediante a multiplicação e a divisão dos dados inicialmente apresentados. Além disso, essa atividade permitiu introduzir a ideia da propriedade comutativa da multiplicação que foi trabalhada no momento seguinte.

7.3 RESULTADOS DO TERCEIRO MOMENTO DA INTERVENÇÃO

Trabalhadas as noções das quatro operações básicas, o terceiro momento da proposta de intervenção caracterizou-se pela formalização dos conceitos das operações de adição, de subtração, de multiplicação e de divisão, mediante o trabalho com os algoritmos aritméticos a partir do livro didático adotado pela escola, e de outros livros do 6º ano do ensino fundamental (Anexo 3).

Nesse cenário, foram desenvolvidas duas aulas expositivas a fim de explanar os procedimentos formais de cálculos com as quatro operações básicas e, dentro de cada tópico explanado, eram trazidas como exemplos, as situações já vividas com o uso dos jogos, além de problemas em novos contextos com relevância para os temas transversais.

Com essa prática, os alunos não apresentaram dificuldades para assimilar o conteúdo explanado e tiveram ainda a oportunidade de resolver outros problemas que apresentavam valores maiores e que demandavam o uso das operações formais para sua resolução.

No momento de resolver outros problemas, alguns alunos ainda apresentaram dificuldades para interpretar os problemas no que tange a operação a ser usada e os dados que deveriam ser inclusos em cada cálculo – eles queriam usá-los aleatoriamente e incluir outros apresentados nos problemas que não eram necessários (valores distratores). Para sanar essa dificuldade, foi necessário esclarecer que nem todos os dados numéricos presentes em problemas devem ser usados, sendo necessário focar no que o problema estiver solicitando e utilizar somente o que for necessário.

A fim de consolidar os conceitos trabalhados, e até como forma de revisão, os alunos receberam uma ficha contendo todos os problemas que já haviam resolvido no contato com os jogos de boliche e dos palitos (já apresentados no 2º momento), sendo solicitados a resolvê-los em casa a partir dos procedimentos formais apreendidos.

Numa aula seguinte, ao conferir o caderno dos alunos que resolveram a ficha, foi possível verificar que muitos deles fizeram o emprego dos conceitos formais trabalhados, e quando questionados se foi fácil ou difícil responder as questões, a maioria não exitou em afirmar que teve mais facilidade em resolver cada uma delas pois “não era novidade o que vinha no problema” afirmou uma aluna como também “foi mais rápido por esse caminho, sem ter que contar com palitinho”, afirmou outro aluno que já havia mostrado em outra atividade feita, e já visualizada no 2º momento, sua preferencia em montar esquemas com desenhos para resolver os problemas matemáticos.

Diante do que fora anteriormente exposto, vale salientar que tanto as resoluções obtidas mediante raciocínio lógico, dedutivo e por esquemas próprios, merecem tanto valor como as apresentadas sob a ótica formal dos procedimentos matemáticos – neutralizando as crenças de que pelo caminho A está correto e pelo caminho B estaria errado. O que deve, e foi bastante enfatizado aos estudantes, é que em certas situações é conveniente o uso de um determinado método em detrimento a outro, por esse se apresentar como um caminho mais simples e prático para se chegar à resolução de certos problemas.

7.4 RESULTADOS DO QUARTO MOMENTO DA INTERVENÇÃO

A partir do que fora observado na sondagem discursiva, os alunos receberam, em grupos com uma média de sete alunos, um cardápio de uma lanchonete, um anúncio de uma loja de eletrônicos, uma propaganda de uma quitanda e uma matéria de jornal escrita por Carvalho (2015) abordando a violência contra a mulher (Anexo 4). Os três primeiros materiais[16] são simulações do gênero propaganda e foram elaborados com o objetivo de contextualizar a atividade de acordo com a realidade dos alunos: a quitanda recebeu o nome da gestora da escola e os outros dois estabelecimentos receberam o nome da própria escola. Já o quarto material, contendo a notícia do jornal, além de conter dados relevantes para a formulação de problemas matemáticos, permitiu o trabalho com um tema bastante relevante para o momento em que a proposta estava sendo aplicada – o dia internacional da mulher.

Seguindo as orientações para o quarto momento dispostas no capítulo anterior, os alunos foram orientados a elaborar problemas envolvendo as quatro operações básicas sistematizadas em aulas anteriores – para cada problema, eles tiveram que elaborar dois questionamentos.

Para a situação da lanchonete, os alunos receberam o texto inicial: na Lanchonete Paroquial havia sanduiches e bebidas. Maria e Pedro queriam fazer um lanche e... Com essa ajuda inicial, os alunos apresentaram o seguinte problema que exigia as operações de adição e de subtração para sua resolução (Figura 33):

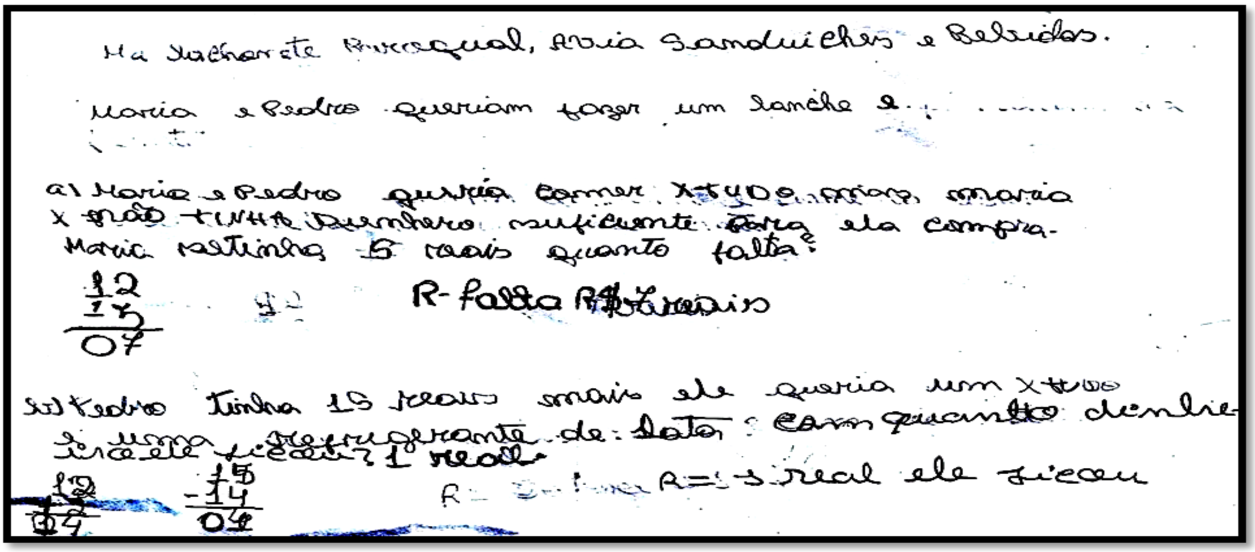
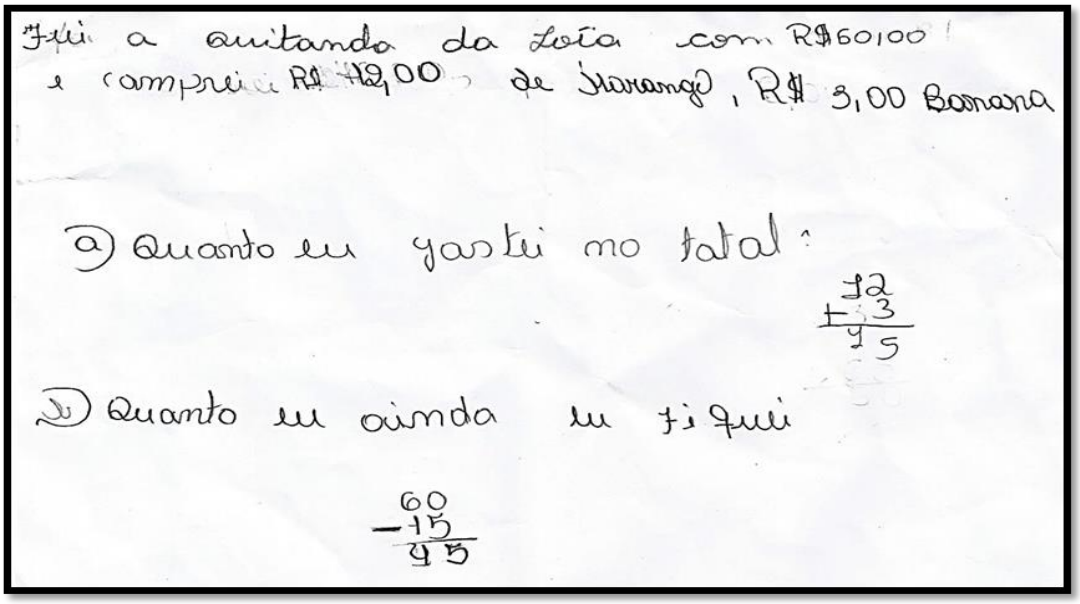


Figura 33: Proposta de problemas para a situação da "Lanchonete Paroquial".

---

[16] Além da importância de proceder com a contextualização nos anúncios dados alunos, propagandas originais não foram utilizadas pelo fato de envolverem os números decimais com o uso de centavos nos preços dos produtos. Esse trabalho pode ser feito no momento em que o referido conteúdo for desenvolvido em sala de aula.

Já para a situação da quitanda, os alunos receberam o seguinte texto inicial: fui a Quitanda da Jóia com R$ 60,00 e... O problema proposto por eles foi o seguinte e demandava o trabalho com os algoritmos da adição e da subtração para sua resolução (Figura 36):


Fui a quitanda da Joia com R$60,00
e comprei R$ 12,00 de morango, R$ 3,00 Banana

a) Quanto eu gastei no tatal?

$$\begin{array}{r} 12 \\ +\ 3 \\ \hline 15 \end{array}$$

b) Quanto eu ainda eu fiquei

$$\begin{array}{r} 60 \\ -\ 15 \\ \hline 45 \end{array}$$

Figura 34: Proposta de problemas para a situação da "Quitanda da Jóia".

Para a situação da loja Paroquial Eletrônicos, o texto dado foi o seguinte: se eu quiser comprar uma televisão, em 10 vezes, usando um cartão de crédito com um limite de R$ 5000,00... Com esse texto, o problema proposto pelos alunos demandou uma leitura mais atenta do mesmo junto com a observação da propaganda para entendimento de quais operações seriam usadas em sua resolução. Nesse caso, foi necessário o trabalho com as operações de subtração e de multiplicação (Figura 35):

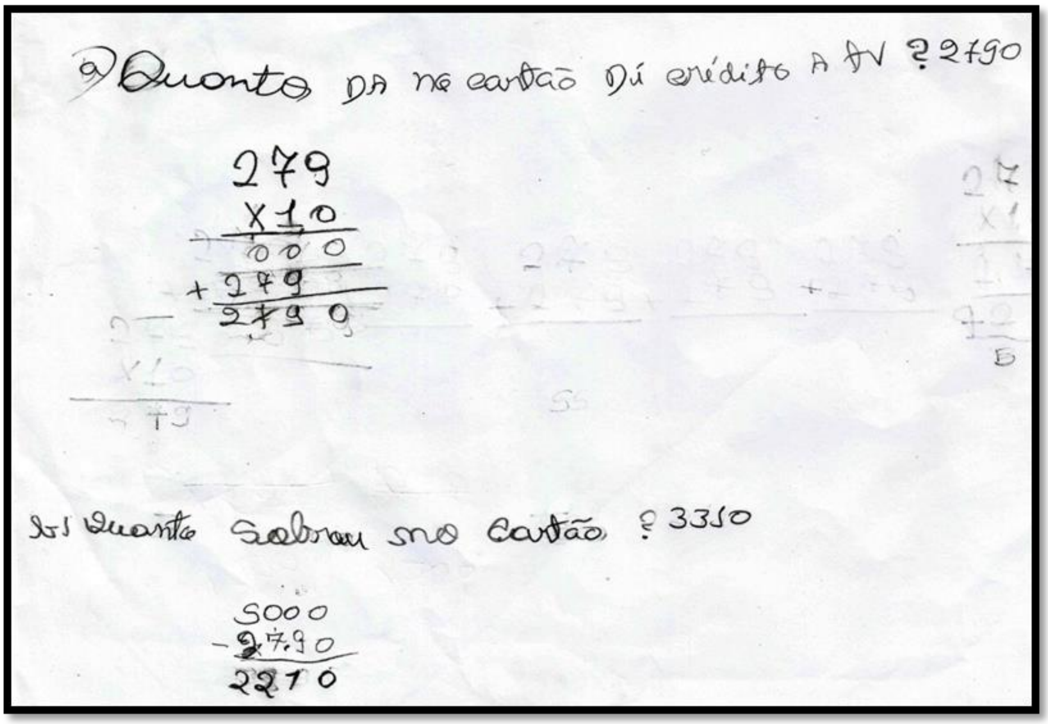
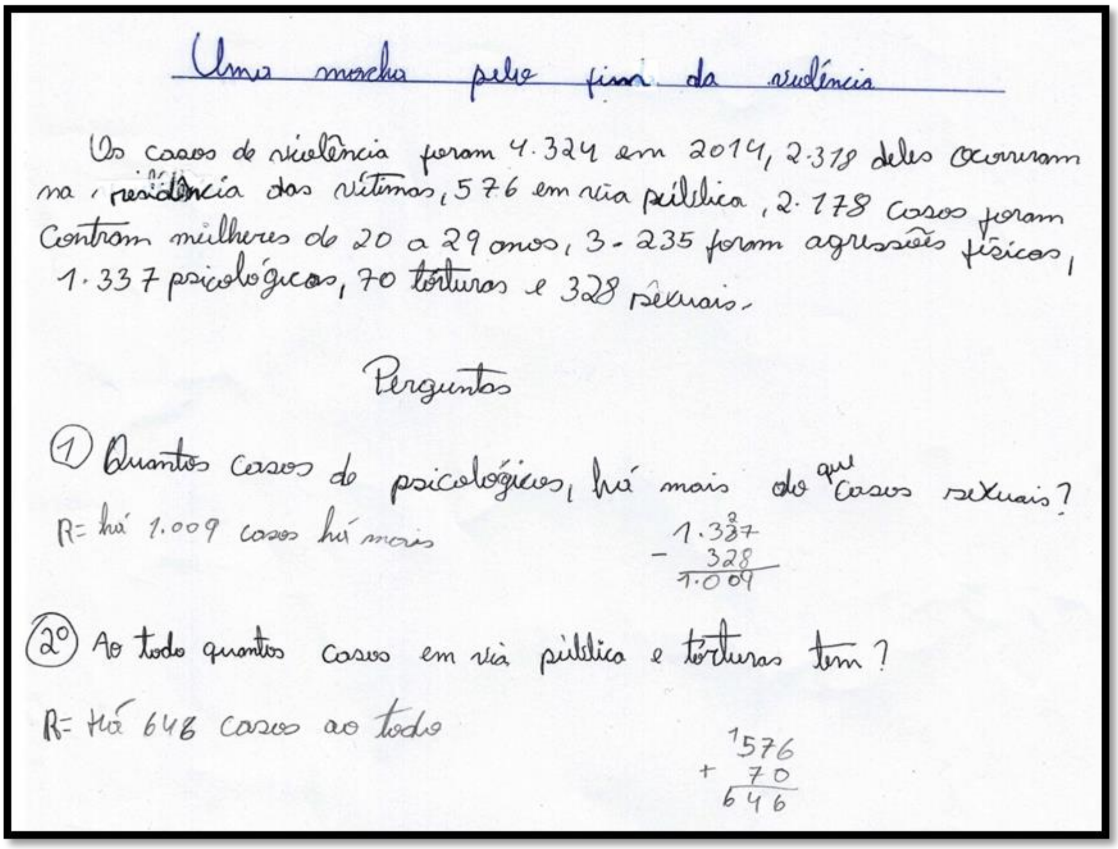


Figura 35: Proposta de problemas para a situação da Loja “Paroquial Eletrônicos”.

Com um quarto grupo, ficou a responsabilidade de propor um problema a partir da matéria de jornal. A orientação dada foi referente à observação dos tipos de violência sofridos pelas mulheres em 2014, e que eles propusessem uma questão que comparasse algumas delas. Nessas condições, eles elaboraram o seguinte problema que assim como o da lanchonete, exigiu as operações de adição e de subtração em sua resolução (Figura 36):



Uma marcha pelo fim da violência

Os casos de violência foram 4.324 em 2014, 2.318 deles ocorreram na residência das vítimas, 576 em via pública, 2.178 casos foram contra mulheres de 20 a 29 anos, 3.235 foram agressões físicas, 1.337 psicológicos, 70 torturas e 328 sexuais.

Perguntas

1 Quantos casos de psicológicos, há mais do que casos sexuais?

R= há 1.009 casos há mais

$$\begin{array}{r} 1.337 \\ -\ \ 328 \\ \hline 1.009 \end{array}$$

2º Ao todo quantos casos em via pública e torturas tem?

R= Há 646 casos ao todo

$$\begin{array}{r} 576 \\ +\ \ 70 \\ \hline 646 \end{array}$$

Figura 36: Proposta de problema a partir da matéria de jornal.

De modo geral, os alunos não apresentaram dificuldades durante a elaboração dos problemas, pois já haviam vivenciado diversas situações envolvendo as quatro operações, além do fato das situações apresentadas serem integrantes do seu cotidiano. Ainda nesse cenário, a resolução de cada uma das questões na gincana foi também realizada com êxito, porém com uma configuração diferente da apresentada como sugestão no texto instrucional:

- Primeiramente, o grupo que elaborou o problema teve que resolvê-lo.
- Cada grupo escolheu outro grupo para responder seus questionamentos.
- Resolvidos os questionamentos, o grupo que elaborou o problema ficou responsável por verificar se ele fora respondido corretamente pelo outro grupo.

Com esse procedimento, os alunos puderam comparar seus modos de resolução com os métodos utilizados pelos colegas de sala para resolver as mesmas questões e intervir sobre os erros que surgissem. Em meio a isso, o debate foi estimulado, em meio à troca de experiências, e observou-se apenas uma intervenção sobre a resolução de um problema que apresentou cálculos incorretos, apesar de ter sido armado corretamente (Figura 37). Nos demais problemas, observou-se que todos os grupos conseguiram resolver com êxito as questões propostas pelos seus colegas, fazendo, inclusive, uso dos mesmos modelos matemáticos que o grupo responsável por sua elaboração.

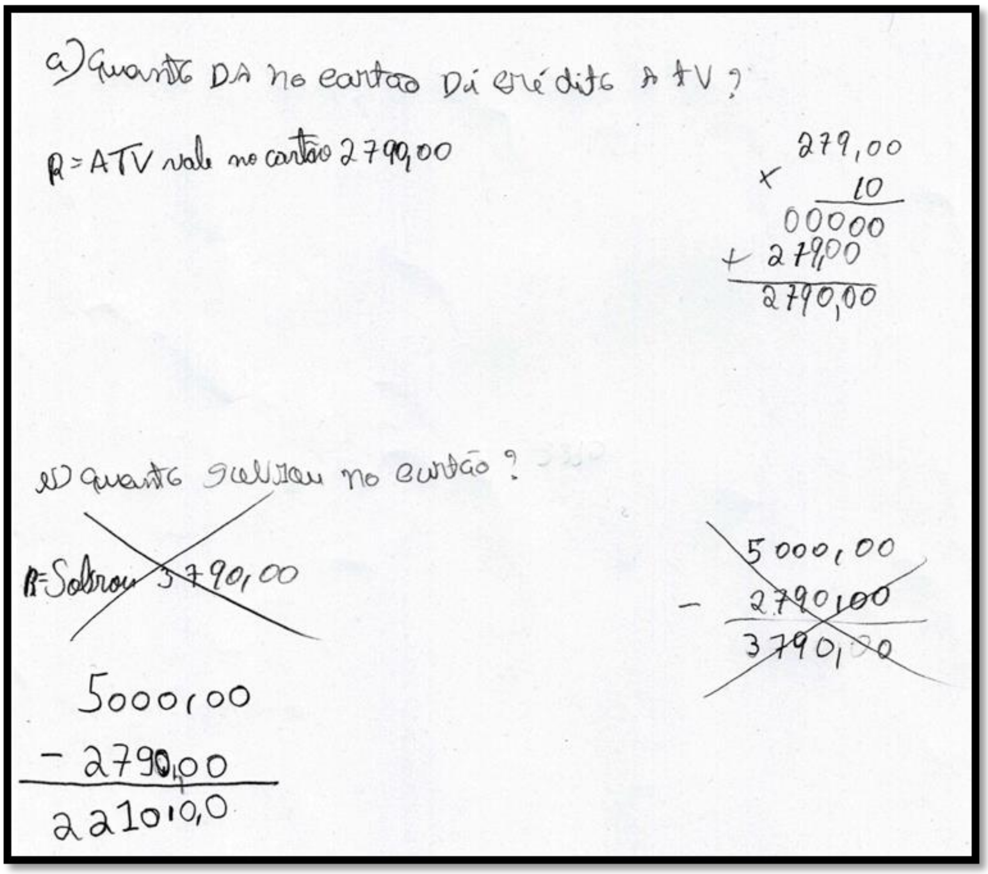


Figura 37: Intervenções dos alunos que elaboraram o problema sobre a resolução parcialmente incorreta do grupo escolhido para resolvê-lo.

Na aula seguinte, apenas três alunos trouxeram a conta de energia que fora solicitada na aula anterior. A atividade foi desenvolvida partindo do valor a ser pago registrado em cada uma das contas e dos gráficos nelas apresentados (Figura 38). Para tal, os valores foram arredondados e registrados numa tabela para o trabalho apenas com os números naturais e os gráficos foram visualizados a partir do contato dos alunos com as contas trazidas pelos colegas (Fotografia 10 – Anexo 5).

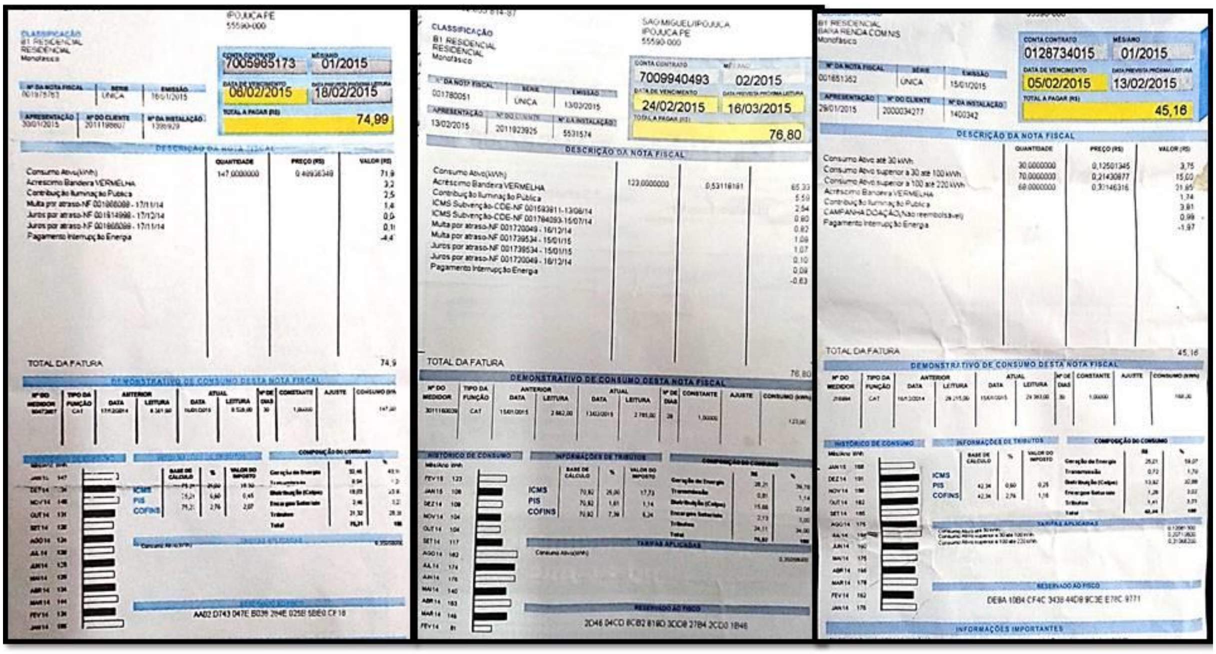


Figura 38: Contas de energia trazidas pelos alunos.

O uso de gráficos apresentou-se como uma oportunidade para o trabalho com o tratamento de informações, com a leitura e com a interpretação dos dados, dando margem a uma discussão sobre a importância da matemática no cotidiano dos alunos, e sua relevância para a solução de problemas relacionados ao alto consumo de energia e o que pode ser feito para mudar essa realidade a partir da visualização dos valores presentes nas contas de energia.

A atividade apresentada foi a seguinte:

\- Considerando as contas de energia de Lucas, Yasmim e Laiza, responda as seguintes questões:

a) A partir da leitura dos gráficos presentes nas contas, em que meses eles gastaram mais energia?

b) Considere a seguinte tabela com os valores a serem pagos pelos alunos em cada uma das contas de energia:

Consumidor	Valor da conta de energia
Lucas	R$ 75,00
Yasmim	R$ 77,00
Laiza	R$ 45,00

Quanto os três pagaram juntos? Se o consumo de energia, por pessoa, foi estipulado pelo governo em R$ 60,00 para minimizar os problemas com a crise elétrica no Brasil, quanto Yasmim terá que economizar para cumprir esse valor estabelecido?

A resolução da atividade foi feita de forma rápida e sem qualquer dificuldade pelos alunos e, na sequência, foram selecionados nove alunos para realização de uma pesquisa de campo nas turmas do 7º, 8º e 9º anos. Para cada uma dessas turmas, três alunos perguntaram qual dos aparelhos eletrônicos gastava mais energia:

( ) Chuveiro elétrico
( ) Televisão
( ) Ar condicionado
( ) Ventilador

Feito o registro com as escolhas dos alunos em cada turma, os dados coletados foram organizados e distribuídos num gráfico de barra feito no computador junto com os alunos:

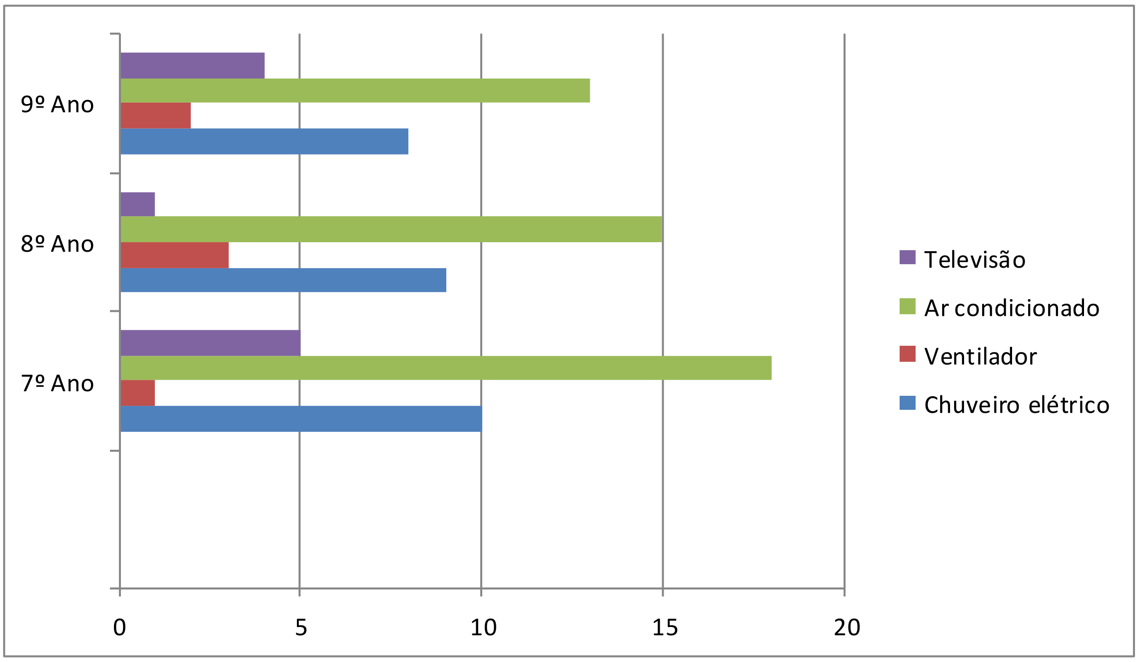


Gráfico 03: Resultado da pesquisa com os alunos sobre o gasto de energia de aparelhos.

Após a visualização do gráfico, foi apresentada uma reportagem sobre o consumo de energia elétrica do aparelho de ar condicionado exibida no “Jornal Hoje” da Rede Globo de Televisão em 12 de dezembro de 2014. Isso possibilitou uma ampla discussão sobre a conscientização ambiental e sobre as estratégias que podem ser utilizadas para economizar energia em consonância com os aparelhos apresentados na pesquisa e com os dados no gráfico. Desse modo, os alunos puderam observar que o aparelho com maior incidência na pesquisa em consumo de energia foi o de ar condicionado seguido do chuveiro elétrico. Já a televisão e o ventilador foram os que apresentaram o menor número de votos.

A partir da reportagem, a turma pôde comprovar que os colegas entrevistados tinham razão quanto ao gasto de energia do aparelho de ar condicionado e ainda apresentaram algumas soluções para minimizar esse gasto, como utilizá-lo de forma moderada e apenas em períodos mais quentes. Quanto aos outros aparelhos, afirmou-se a importância de usar o chuveiro elétrico somente no inverno e com banhos rápidos, utilizar racionalmente o ar condicionado, além de evitar ligar mais de um aparelho de televisão em casa para assistir o mesmo programa.

7.5 RESULTADOS DO QUINTO MOMENTO DA INTERVENÇÃO

A atividade avaliativa (Anexo 6) foi elaborada conforme orientações dadas no capítulo anterior e aplicada a trinta alunos (um aluno se ausentou durante esse período). Constituindo-se de cinco questões – as quatro primeiras não convencionais e a última do tipo convencional, a atividade obteve a seguinte configuração:

- A primeira envolvendo o jogo de boliche e o possível uso das operações de adição, de subtração e de multiplicação para sua resolução.
- A segunda envolvendo um problema contextualizado e os temas transversais a partir de um gráfico (uso da adição para sua resolução).
- A terceira envolvendo uma situação cuja resolução demanda o uso de três operações de multiplicação com valores elevados, dificultando a utilização da adição para responder o questionamento solicitado.

- A quarta questão exigia dos alunos a leitura e a interpretação do texto em consonância com a figura que simula uma propaganda para sua resolução (uso das operações de adição e de subtração)
- A quinta questão, do tipo convencional, exigiu uma simples interpretação e a operação de divisão para sua resolução.

Com essa configuração, e considerando ainda os acertos parciais como aqueles em que os alunos desenvolveram inicialmente corretamente os problemas, mas tiveram alguma dificuldade em obter as respostas corretas, são apresentados dois gráficos: um com os acertos totais (Gráfico 4) e outro com os parciais (Gráfico 5) de cada uma das cinco questões:

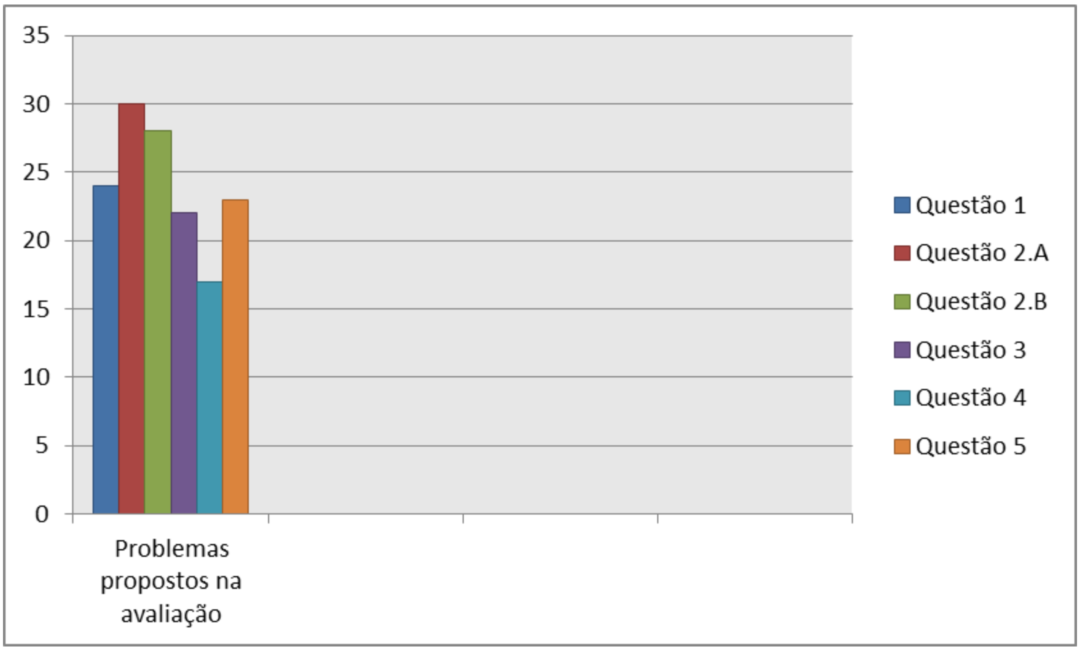


Gráfico 04: Acertos totais de cada questão.

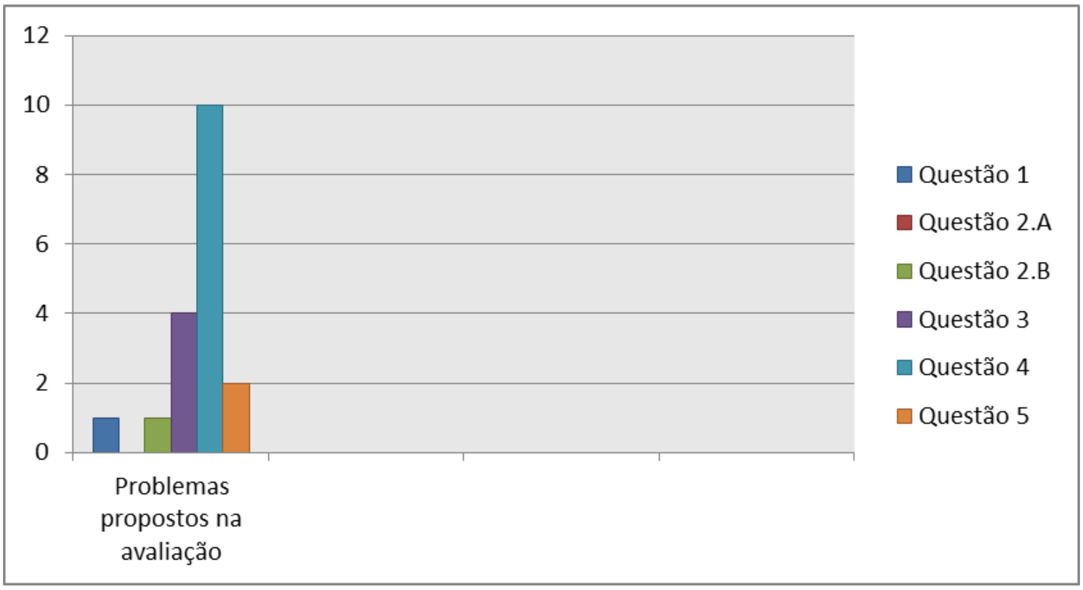


Gráfico 05: Acertos parciais de cada questão.

Com relação à avaliação diagnóstica - 64% de acertos nas questões convencionais e 26% de acertos nas não-convencionais, observa-se que houve um aumento desse valor para 86% de acertos no campo dito convencional e 84% para as questões não-convencionais.

Analisando o modo como os alunos resolveram corretamente cada uma das questões, foi observado, na primeira questão, dois modos distintos de resolução – um através da adição (Figura 38) e outro através da multiplicação dos valores seguida da soma dos resultados de tais multiplicações (Figura 39).

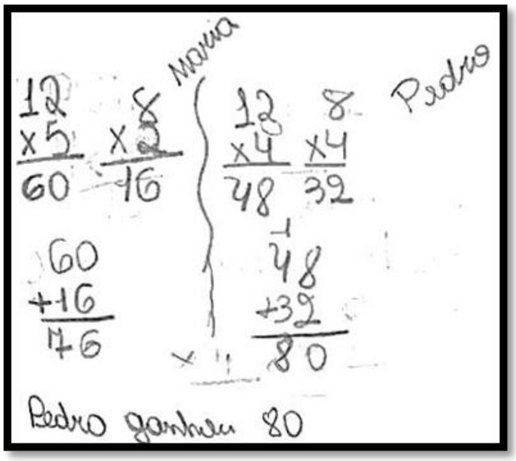


Figura 38: Resolução da primeira questão através da multiplicação e da adição.

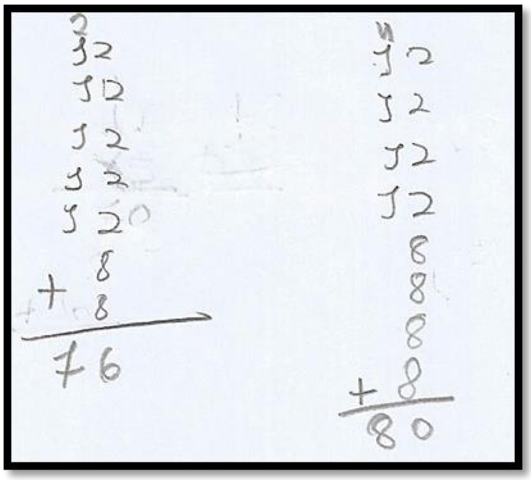


Figura 39: Resolução da primeira questão através da adição.

Para a segunda questão, os alunos empregaram com êxito o algorítimo da soma para resolver o questionamento solicitado a partir do gráfico (Figura 40) e não houve quem errasse a primeira pergunta do problema que exigiu a leitura desse para se chegar à resposta correta. Já para a terceira, utilizaram corretamente o algoritmo da multiplicação de modo a contemplar corretamente a resposta solicitada (Figura 41). Os poucos estudantes que não conseguiram respondê-la completamente corretas, apresentaram erros na multiplicação dos números que comprometeram a resposta final obtida.

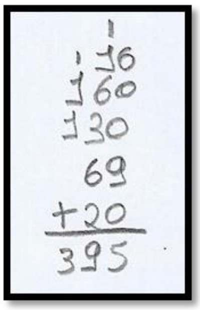


Figura 40: Resolução da segunda questão.

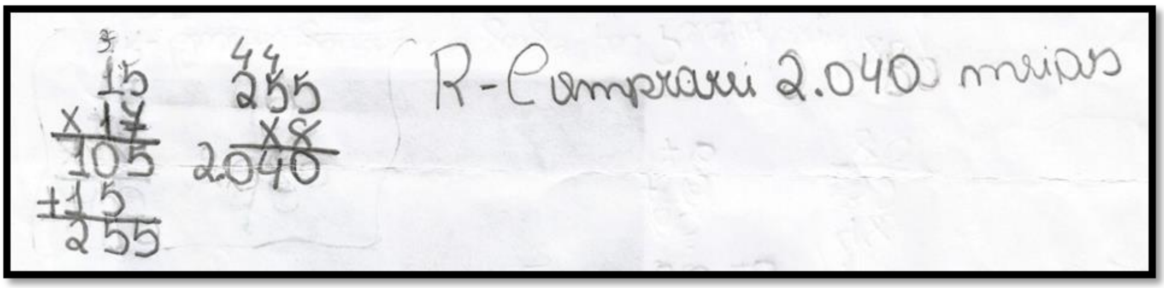


Figura 41: Resolução da terceira questão.

Na resolução da quarta questão, foi possível observar, de modo geral, três caminhos para sua resolução: um que contemplasse as operações de adição, de subtração e de multiplicação (Figura 42); outro que fizesse uso da adição e da subtração (Figura 43) e um terceiro, que foi justificado pelos alunos como “resolvida de cabeça”, que seria o emprego de um raciocínio lógico (Figura 44). Por outro lado, observou-se que alguns alunos interpretaram corretamente o problema, empregaram os operadores algoritmos corretamente, mas num último momento da resolução, cometeram um erro durante a conta de subtração, o que levou a uma resposta incorreta (Figura 45).

É importante destacar que, num momento posterior, cada aluno teve acesso às suas avaliações, sendo levados à compreensão do que não estava correto e de possíveis caminhos para sua correção. De mesmo modo, com a correção coletiva da avaliação, os alunos que acertaram de forma completa as questões, tiveram acesso a outros modos de resolvê-las.

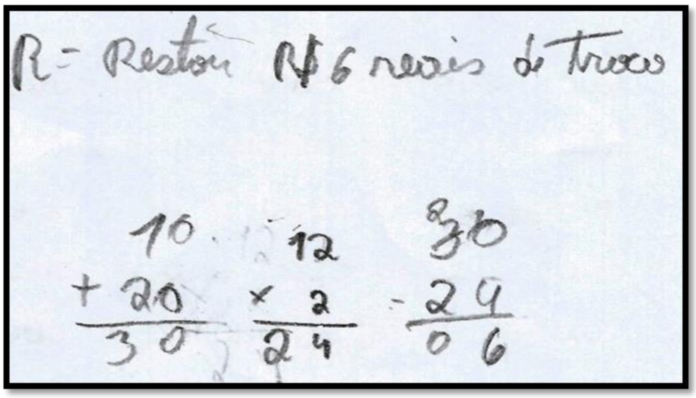


Figura 42: Uso da multiplicação, adição e subtração para resolução da quarta questão.

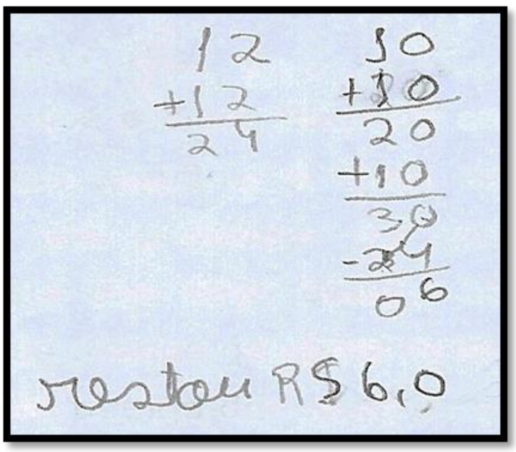


Figura 43: Uso da adição e subtração para resolução da quarta questão.

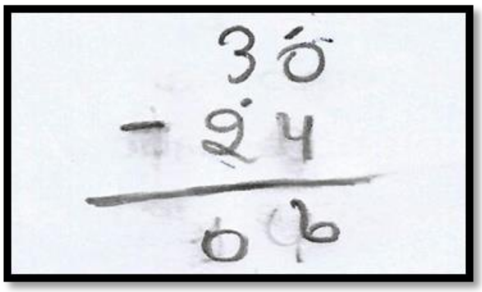


Figura 44: Resolução da quarta questão por meio do raciocínio lógico.

Figura 45: Erro recorrente na resolução da quarta questão.

Para a última questão, os alunos empregaram sem dificuldades o uso do algorítimo da divisão para sua resolução (Figura 46):

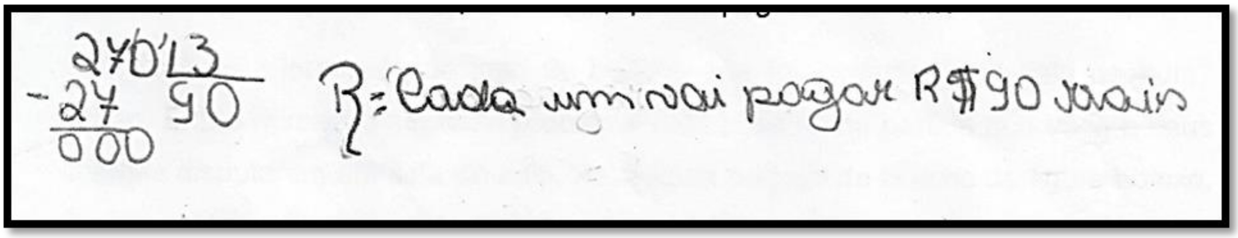


Figura 46: Resolução da quinta questão através do algorítimo da divisão.

De modo geral, houve uma média de 81% de acertos totais na avaliação, e considerando os acertos parciais, a média de acertos foi de 91% do total de questões. O que revela o êxito da aplicação da proposta e o domínio das habilidades desenvolvidas pelos alunos frente ao trabalho com as quatro operações básicas.

8. ANÁLISE DISCURSIVA DOS RESULTADOS DA INTERVENÇÃO

A entrevista pós-intervenção foi realizada com onze dos quinze alunos que participaram da primeira entrevista antes da intervenção. Isso se deve ao fato da análise discursiva ter que considerar os mesmos sujeitos envolvidos na entrevista anterior e que foram participantes de todos os momentos da intervenção. Para esse segundo momento de entrevista semiestruturada, foram levantados os seguintes questionamentos:

1 - Matemática é fácil ou difícil? Por quê?
2 - Como você se sentiu ao tirar uma boa nota na avaliação de matemática? Por quê?
3 – É preciso ser mais inteligente para aprender matemática?
4 - Como se pode aprender matemática?
5 - Você gostava de estudar matemática no ano passado? Justifique.
6 – Qual é a sua expectativa ao vir para aula de matemática?
7 - Após os trabalhos feitos em sala, o que você entende por matemática? Ela vai lhe servir para alguma coisa no seu cotidiano?
8 – Por que precisamos estudar matemática?

8.1 ANÁLISE DAS ENTREVISTAS PÓS-INTERVENÇÃO

O presente momento da análise discursiva está distribuído de acordo com a convergência das respostas sobre os múltiplos discursos sobre a matemática buscando verificar se houve uma ressignificação discursiva quanto às respostas obtidas na primeira análise após a aplicação da intervenção nos onze encontros programados.

Logo no início da entrevista, os alunos tiveram que responder se achavam a matemática uma disciplina fácil ou difícil. Diversamente da primeira entrevista em que 80% deles afirmaram que se tratava da disciplina mais difícil na escola (quando a matemática era tomada por sua formalidade em cálculos descontextualizados). Nesse novo momento pós-intervenção, 72% (oito alunos) afirmaram que a matemática é fácil, condicionando-a ao estudo e dedicação em sala de aula durante as atividades:

D1: “Fácil. Porque depois que pega o jeito fica mais fácil”.
D2: “Fácil. Porque só é estudar”.
D3: “É fácil. Só basta prestar atenção se não, não aprende nada”.
D4: “Fácil. Porque é só usar a mente, prestar atenção e responder”.

Esses depoimentos são ainda reveladores das experiências que eles tiveram em sala de aula, uma vez que foram bastante participativos e envolvidos com as dinâmicas e jogos das intervenções. No D4, o aluno traz essa experiência interdiscursivamente ao afirmar que “é só usar a mente” – fazendo alusão aos cálculos mentais que desenvolvia para encontrar as respostas aos problemas propostos. Já no D5, o estudante traz constitutivamente que a matemática se torna difícil quando as aulas são abordadas de modo tradicional, revelando ainda que o professor desempenha um importante papel para a disciplina ser considerada fácil. E nesse caso, seu interdiscurso revela a satisfação e resultado positivo quanto à abordagem desenvolvida em sala de aula durante a intervenção.

D5: “Fácil. Tem que depender do professor pra deixar a aula mais interessante”.

Os outros dois estudantes (D6 e D7) que afirmaram que a matemática nem era fácil nem difícil, também trouxeram de forma constitutiva que a disciplina, de fato, não é difícil, mas que existe um temor e insegurança pelo desconhecido e conteúdos que ainda não foram estudados, mas quanto ao que fora trabalhado, eles responderam com segurança que se tratava de uma disciplina fácil, pois já tinham vivenciado e assimilado os conteúdos.

D6: “**Mais ou menos. Algumas vezes tá difícil. Quando a gente estuda as contas de mais, de menos, de multiplicar e de dividir ela tá fácil.**
D7: “Mais ou menos. Depende do assunto. Se for do que a gente viu fica fácil, mas se pegar outra coisa é mais difícil”.

Apenas uma aluna revelou ainda considerar a matemática uma disciplina difícil e condiciona essa classificação ao fato de ainda ter dificuldades com a operação de divisão:

D8: “Difícil. Porque eu tenho muita dificuldade em dividir”.

Essa mesma aluna, ao ser questionada sobre o que sentiu ao tirar nota 8,0 na avaliação, revelou o seguinte:

D9: “É muito bom, pois nunca tinha tirado uma nota boa em matemática. Só 5, 6, 7…”.

Com esse depoimento, a estudante traz, de forma mostrada, que só teve experiências negativas com a disciplina em momentos anteriores. Com a nota 8,0 ela demonstra uma motivação e alegria que poderão ser importantes diferenciais para a superação de suas dificuldades e traumas com notas ruins.

Ainda sobre o supracitado questionamento, os demais alunos se mostraram bastante satisfeitos com as notas obtidas na avaliação feita no último momento da intervenção e afirmaram estar alegres com o êxito:

D10: “Bem. Porque eu nunca tirei 10 em matemática. Já tinha tirado um 9,0 mas nunca um 10”.
D11: Bem. É muito bom tirar um 10.
D12: Felicidade. Porque é prova que eu aprendi.
D13: É ótima. Porque sem matemática a gente não alcança trabalho nenhum.
D14: Boa. Porque é minha matéria preferida e minha mãe fica orgulhosa quando tiro 10.

Nos depoimentos D10, D13 e D14, o orgulho dos estudantes é ainda explicado pela imagem discursiva que possuem da disciplina, por não se tratar de uma nota 10 em qualquer disciplina, mas em matemática. O que ratifica, de forma constitutiva, que para a sociedade é importante saber matemática para ter um bom emprego (D13) e que um filho que tem boas notas em matemática é motivo de orgulho para a família (D14); do contrário, as expectativas quanto ao seu futuro profissional são reduzidas por parte dessas, deixando nítido que sempre há um tipo de cobrança e pressão sobre os alunos acerca das notas em matemática.

Questionados sobre ser necessário ser mais inteligente para aprender matemática, foi possível observar nos onze depoimentos as seguintes respostas:

D15: Não. A gente aprende prestando atenção porque o professor fala, explica e a gente aprende. Só quem não presta atenção é que aprende.
D16: Não. Qualquer pessoa pode aprender matemática. Só tem que se dedicar.
D17: Não. Só é estudar e participar.
D18: Não. Matemática é a material mais fácil.

Com esses depoimentos, foi possível observar que houve uma ressignificação quanto à imagem discursiva que os alunos traziam sobre a capacidade para a aprendizagem da matemática ser inata. Anteriormente, boa parte dos entrevistados afirmou que era necessário grande esforço ou ter uma condição intelectual elevada para aprender matemática. Pelas afirmações acima, eles trazem de forma mostrada o discurso de que para aprender matemática só é necessário ter disciplina, estudo e participação nas atividades. Essas afirmações resultam das novas práticas discursivas em que foi vivenciado o ensino-aprendizagem da disciplina, o que permitiu aos alunos a construção de novos efeitos de sentido no momento em que suas formações discursivas sofreram o embate com tais práticas e suas respectivas formações.

Sobre o questionamento “como se pode aprender matemática?”, os alunos trouxeram de forma mostrada o discurso de que a aprendizagem pode ser propiciada por atividades lúdicas com jogos e brincadeiras:

D19: “Brincando, estudando em casa, prestando atenção”.
D20: “Prestando atenção, vindo pra aula, jogando…”.
D21: “Praticando”.
D22: “Brincando e no mesmo tempo estudando, fazendo as atividades…”.

Compreendendo a forma constitutiva do discurso, observa-se a ressignificação deste sobre caminhos de se estudar e aprender matemática diversos dos apresentados na entrevista anterior, cuja expectativa era centrada num ensino formal e descontextualizado. Em D22, por exemplo, o aluno associa o saber matemática a um fazer prático, na estreita relação entre teoria e prática e que foi a base da aplicação com o trabalho com os jogos no sentido de partir do lúdico para a formalização dos conceitos matemáticos com os algoritmos e suas operações. De modo similar, os demais depoimentos trazem constitutivamente a importância da conciliação entre teoria e prática para o sucesso da aprendizagem em matemática em detrimento à sua separação histórica já descrita em momentos anteriores.

Ainda em detrimento à matemática formal, um aluno trouxe, interdiscursivamente, a importância do diálogo para se aprender matemática:

D23: "Debatendo, escutando as opiniões, prestando atenção".

Tais afirmações evidenciam ainda novos efeitos de sentido quanto à imagem discursiva da matemática, anteriormente descrita por parte dos alunos como formal, centrada em cálculos descontextualizados e inflexível quanto à sua exatidão e impossibilidade de haver erros. Com esse novo discurso, o estudante compreende a matemática como passível a interferências, flexível em seus métodos e sujeita a qualquer tipo de parecer crítico.

Quando questionados se gostavam de estudar matemática no ano anterior, observou-se que os alunos que responderam positivamente foram os mesmos alunos que trouxeram discursivamente que sempre gostaram de matemática por não terem dificuldades em fazer contas e por serem considerados "bons" na disciplina, como é possível observar no depoimento de uma aluna que afirma ter gostado de estudar matemática no ano passado e quando questionada sobre como se sentiu ao tirar uma boa nota em matemática ela afirma:

D24: "Bem, porque é minha matéria preferida e minha mãe fica orgulhosa quando tiro 10".

De forma constitutiva, essa aluna mostra ter um bom histórico quanto ao seu rendimento na disciplina assim como outro aluno que afirma ter gostado de estudá-la, em virtude do trabalho feito com contas pela professora:

D25: "Sim. Porque a professor fazia conta de mais, de menos, de multiplicar".

Por outro lado, os alunos que afirmaram não ter gostado de estudar matemática no ano anterior, tiveram como justificativa o fato das aulas não serem atrativas e contextualizadas:

D26: “Não. Porque a aula não era interessante. Ela nunca fazia brincadeira. Era só conta, conta e conta”.
D27: “Não muito. Porque tinha muita conta que eu não sabia”.
D28: “Não. Porque era muito parado”.
D29: “Não. Porque não tinha brincadeiras”.

Novamente, observa-se a ressignificação discursiva dos estudantes quando se referem à matemática como uma disciplina em que é possível haver momentos de descontração e diversão para além de simples cálculos descontextualizados em sua aprendizagem. Isso também foi notório quando os alunos responderam qual era a expectativa que tinham ao vir para a escola sabendo que teriam aula de matemática:

D30: “Aprender, vontade de estudar”.
D31: “Eu penso em aprender muito mais. Aí a sensação é boa”.
D32: “Boa. Fico feliz”.
D33: “Sinto que vou aprender mais. Fico feliz".
D34: “Que a gente vai aprender mais e que tudo na vida a gente vai precisar de matemática”.
D35: “Tranquila”.

Tais depoimentos refletem boas expectativas e um sentimento de satisfação e de alegria em saber que poderão aprender mais da matemática e que esse aprender terá uma serventia em suas vidas cotidianas. Algo totalmente diverso do apresentado na primeira entrevista e que revela, interdiscursivamente, que todo aquele sentimento negativo era respaldado pelo simples fato de que a aprendizagem não era uma garantia a ser alcançada em sala.

Quando questionados acerca do que entendiam sobre a matemática e se ela lhes teria alguma serventia na vida cotidiana, todos os alunos trouxeram afirmações de apreço pela disciplina, associando-a a seu valor prático na vida cotidiana, à diversão pela vivência com jogos e brincadeiras (valor lúdico em detrimento a uma matemática meramente formal e descontextualizada) e que sem ela a vida social e profissional das pessoas seria totalmente prejudicada:

D36: “Matemática é boa, mas a gente pensa que só vai fazer tarefa, conta... mas tem muita brincadeira que envolve a matemática. Sim, vai sim. Porque se eu vou no mercado vou ter que contar o dinheiro no caixa. Pra comprar alguma coisa tenho que saber contar”.

D37: “É muito boa pra mim agora porque a gente aprende até brincando. Sim, em muitas coisas. Quando eu crescer eu quero ser médica e em todo canto a gente usa matemática”.

D38: “Jogos em grupo e contas”.

D40: “É uma coisa legal e vai servir pra quando eu for no supermercado... ai eu faço conta”.

D41: “Algo importante pra vida. Sim. Sem a matemática é difícil pra viver”.

D42: “Ela serve pra trabalhar e tudo que nós fazemos nós usamos matemática: numa compra, na escola… em todo canto a gente usa matemática”.

No depoimento 37, o aluno afirma que a matemática é muito boa para ele “agora”, deixando explicito que não gostava da disciplina em momentos anteriores assim como a maioria dos estudantes afirmaram na primeira entrevista que também não possuíam algum sentimento de apresso por ela, associando-a a um fazer matemática formal com cálculos descontextualizados e que não tinha qualquer serventia em seu cotidiano.

Quanto ao último questionamento – “Por que precisamos estudar matemática?”, os estudantes tomaram um posicionamento diverso do evidenciado anteriormente, trazendo as justificativas de se estudar matemática, ligadas não somente a um saber restrito à escola e a um fazer contas para obterem boas notas; nesse momento, o estudo da matemática possibilita a aprendizagem de um conhecimento para à vida cotidiana e profissional:

D43: “Porque sempre que for comprar alguma coisa a gente vai saber usar o dinheiro pra fazer as contas”.

D44: “Pra nossa vida…”.

D45: “Porque tudo que a gente faz tem matemática”.

D46: “Porque em qualquer lugar eu vou usar”.

D47: “Porque vamos precisar de matemática na vida em tudo e nas outras series na escolar”.

D48: “Pra trabalhar a gente vai ter que saber matemática. Quando ver os gráficos a pessoa vai ter que fazer.

Através da presente análise, constatou-se que a imagem discursiva que os alunos detinham sobre a matemática como disciplina a ser estudada na escola foi ressignificada, passando a adquirir novos sentidos à sua vida – conciliação entre teoria e prática, aplicabilidade na vida cotidiana, uma relativa exatidão em seu campo de análise, a possibilidade de qualquer pessoa poder estudar a disciplina por ela não ser difícil e que é possível aprendê-la por caminhos que não levem ao sofrimento e a traumas provocados pela sensação de fracasso em não conseguir fazer contas descontextualizadas. Aliado a isso, as novas práticas discursivas em que foram inseridos os estudantes para o estudo da matemática, trouxeram-lhes estímulo e determinação suficientes para o êxito nas avaliações realizadas ao término da aplicação da intervenção, mostrando que todos tem capacidade de obter boas notas na matéria até então temida e detestada pela maioria da classe.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que fora descrito e analisado a fim de compreender as práticas discursivas em que se assentaram a Matemática ao longo do seu desenvolvimento na história, não resta dúvida que o problema até hoje enfrentado por muitas pessoas que não conseguem compreendê-la não reside na disciplina, em sua suposta complexidade e imensidade de fórmulas e conceitos, todavia no modo como seu ensino vem sido estruturado e discursivamente perpetuado ao longo dos séculos, influenciando negativamente na prática de muitos professores e na postura dos alunos em sala de aula. O que ratifica a hipótese levantada acerca da compreensão das formações discursivas e ideológicas dos estudantes, a partir das entrevistas semiestruturadas, como o caminho para se perceber os motivos que levam tantas pessoas a não gostarem de estudar matemática.

Sob a ótica discursiva, sabe-se que é deveras pretencioso afirmar que se pode mudar o discurso de alguém, porém, como as formações discursivas de cada sujeito sofrem embates constantes com outras FDs e são consequentemente ressignificadas, novos efeitos de sentido são produzidos e, consequentemente, o discurso pode ser ressignificado.

Foi exatamente esse fenômeno que se pode observar através da análise discursiva da presente pesquisa: sujeitos, interpelados ideologicamente, e imersos em novas práticas discursivas, tiveram seus discursos socialmente cristalizados sobre a Matemática, até então voltados para uma matemática difícil e sem importância social, confrontados com outras FDs (via proposta de intervenção) e como consequência das novas vivências, foram produzidos novos efeitos de sentido sobre a disciplina. Tais sentidos, por sua vez, refletiram diretamente nas ações, postura e discurso de cada estudante. Isso mostra que é possível, mediante a ressignificação do discurso e da utilização de novas metodologias de ensino, a adoção de um novo modo de pensar e de agir diante de práticas e discursos até então socialmente cristalizados como o observado com a Matemática.

Nessa perspectiva, a proposta apresentada e posteriormente aplicada com os estudantes do 6º ano do ensino fundamental, apresenta-se como uma alternativa para guiar o trabalho de educadores em Educação Matemática, uma vez que considerou a abordagem dos conteúdos matemáticos numa perspectiva voltada para a cidadania e em ampla conexão e reflexão sobre teoria e prática.

Consequentemente, sua organização metodológica em cinco momentos, primou pela desmistificação dos discursos, primeiramente hipotéticos, e posteriormente confirmados pelos alunos sobre a inacessibilidade ao conhecimento matemático.

Cada momento da proposta propiciava novas experiências aos estudantes: a diversão com o uso dos jogos, o contato com problemas contextualizados e sua posterior formulação a partir de gêneros presentes no cotidiano dos estudantes. Todos esses elementos reforçam a possiblidade de adequação da proposta apresentada, via texto instrucional, a outros níveis de ensino e a outros componentes curriculares, desde que atentem para a ótica de uma matemática viva, interativa, inclusiva e amplamente social em seus conceitos e práticas.

REFERÊNCIAS

ALEKSANDROV, A.D. KOLMOGOROV, A.N. LAVRENT'EV, M.A. **Mathematics:** Its Content, Methods, and Meaning. 2.ed. Massachusetts: American Mathematical Society, 1977.

ALVES, V. **Por que eu estudar matemática?** Disponível em: http://ddez.com.br/2014/01/07/porque-eu-preciso-estudar-matematica/. Acesso em: 08 fev. 2015.

ATALAY, B. **A matemática e a Mona Lisa:** a confluência da arte com a ciência. São Paulo: Mercuryo, 2007.

ÁVILA, G. **Várias faces da matemática.** Tópicos para licenciatura e leitura em geral. Ed.2. São Paulo: Blucher, 2010.

________. **Análise matemática para licenciatura**. 3.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

AUTHIER-REVUZ, J. **Heterogeneité montrée et heterogeneité constitutive:** elements pour une approche de l'autre dans le discours. In: DRLAV-Revue de Linguistique, 26, 1982.

BOYER, C. B. **História da Matemática***.* 2.ed. Tradução de Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blucher LTDA, 1996.

BRANDÃO H. H. Nagamine. **Introdução à Análise do Discurso.** 2.ed. rev. Campinas: Editora da UNICAMP, 2004.

_____________. **Análise do Discurso: um itinerário histórico.** In: PEREIRA, H. *B. C. &* ATIK, M. Luiza G. (orgs.) *Língua, Literatura e Cultura em Diálogo.* São Paulo: Ed. Mackenzie, 2003.

BRASIL, Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____________. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Matemática. Ensino de primeira à quarta série. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BROSSEAU, G. Théorie des situations didactiques. Grenoble: Pensée Sauvage, 1998.

BURKERT, W. **Lore and Science in Ancient Pythagoreanism.** Harvard: Cambridge, 1972.

CAVALCANTI, C.T. **Diferentes formas de resolver problemas.** In: SMOLE, K.S. DINIZ, M.I. (orgs.). *Ler, escrever e resolver problemas*: Habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

CARVALHO, C. Uma marcha pelo fim da violência. **Jornal do Commercio,** Recife, 7 mar. 2015. Caderno Cidades, p.2.

CARVALHO, M. **Números:** Conceitos e atividades para Educação Infantil e Ensino Fundamental I. 2.ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2013.

CARVALHO, J.B.P. LIMA, P.F. **A escolha e uso do livro didático.** In: FERNANDES, J.B.P. (Coord.). *Coleção Explorando o Ensino: Matemática. Ensino Fundamental*; v.17. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010.

_______________. GITIRANA, V. **A metodologia de ensino e aprendizagem nos livros didáticos de matemática.** In: FERNANDES, J.B.P. (Coord.). *Coleção Explorando o Ensino: Matemática. Ensino Fundamental*; v.17. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010.

CENTURIÓN, M. JAKUBOVIC, J. **Matemática:** teoria e contexto. Sexto ano. 1.ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

CHARAUDEAU, P. MAINGUENEAU, D. **Dicionário de análise do discurso.** 2.ed. São Paulo: Contexto, 2008.

CHICA, C.H. **Por que formular problemas?** In: In: SMOLE, K.S. DINIZ, M.I. (orgs.). *Ler, escrever e resolver problemas*: Habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática**. São Paulo: Ática, 1990.

DANYLUK, O.S. VALDES, J.E. COMIN, A. **Mesopotâmia – o legado numérico.** In DANYLUK, O.S (org.). *História da educação matemática:* escrita e reescrita de histórias. Porto Alegre: Sulina, 2012.

DESCARTES, R. **Discurso do método.** São Paulo: Nova Cultural, 1987. (Col. Os Pensadores).

DINIZ, M. I. **Resolução de problemas e comunicação.** In: SMOLE, K.S. DINIZ, M.I. (orgs.). *Ler, escrever e resolver problemas*: Habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

FIORIN, J.L. **Teoria e metodologia nos estudos discursivos de tradição francesa**. In: SILVA, D. H. G. & VIEIRA, J.A (orgs.). *Análise do Discurso: percursos teóricos e metodológicos.* Brasilia: UNB. Oficina Editorial do Instituto de Letras: Ed.Plano, 2002.

___________. (2011). **Uma leitura de "Linguaguem atividade constitutiva".** In: FRANCHI, C. FIORIN, J. ILARI, R. Linguagem atividade constitutiva: teoria e poesia. São Paulo: Parábola, 2011.

FOUCAULT, M. (1969). In MAINGUENEAU, D. *Novas tendências em Análise do Discurso.* 3.ed. Campinas, Pontes/Editora da UNICAMP, 1997, p.14.

___________. **A Arqueologia do Saber.** Rio de Janeiro: Forense, 1986.

GARBI, G.G. **O romance das equações algébricas.** Ed.2. São Paulo: Livraria da Física, 2007.

GREGOLIN, M.R.V. **A Análise do Discurso:** Conceitos e aplicações. Disponível em http://seer.fclar.unesp.br/alfa/article/viewFile/3967/3642. Acesso em 10 de jun. 2014.

GUERRA, V.M.L. **A Análise do discurso de linha francesa e a pesquisa nas ciências humanas.** Na Sciencult, v.1, n.1. Paranaíba, 2009.

IMENES, L. LELLIS. **Microdicionário de Matemática.** São Paulo: Scipione, 1998.

IMENES, L. **Os números na história da civilização.** São Paulo: Scipione, 1989.

IPOJUCA. Secretaria Municipal de Educação do Ipojuca. **Sistema de avaliação educacional municipal do Ipojuca**: Revista da Avaliação Diagnóstica – Língua Portuguesa e Matemática 5º, 6º e 7º anos do Ensino Fundamental. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2014.

MACHADO, N.J. **Matemática e língua materna:** análise de uma impregnação mútua. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MAINGUENEAU, D. **Sémantique de La polemique.** Discours religieux et ruptures ideologiques au XVIIe siécle. Lausanne: L'Age d'Homme, 1983.

_________________.**Genèsis du discours.** Bruxelas: Mardaga, 1984.

MALDIDIER, D. **Éléments pour une histoire de l'analyse du discours en France**. In: GUILHAUMOU, J. et al. *Discours et archive. Expérimentations en analyse du discours.* Liège: Mardaga, 1994.

MUSSALIN, F. BENTES, A. C. (orgs.). **Introdução à linguística***:* domínios e fronteiras, v.2 – São Paulo: Cortez, 2001.

OLIVEIRA, R. P. **Semântica***.* In: MUSSALIN, F. BENTES, A. C. (orgs.). *Introdução à linguística:* domínios e fronteiras*,* v.2 – São Paulo: Cortez, 2001.

ORLANDI, E.P. **Discurso, imaginário social e conhecimento.** In: Aberto, Brasília, ano 14, n.61, jan./mar. 1994.

____________. **A leitura e os leitores possíveis**. In: ____________ (Org.) A Leitura e os Leitores. Campinas: Pontes. 1998.

PÊCHEUX, M. **Apresentação da AAD.** In: GADET, F., HAK, H. *Por uma análise automática do discurso* (Uma introdução à obra de Michel Pêcheux). Campinas: Pontes, 1990.

___________. **Papel da memória.** In: *Papel da memória*. Trad. e introdução J. Horta Nunes. Campinas: Pontes. 1999.

___________. (1983). **A análise de discurso: três épocas**. In: *Por uma análise automática do discurso*: Uma introdução à obra de Michel Pêcheux. Trad. Bethania Mariani et al. Campinas: UNICAMP, 1990.

____________. **Semântica e discurso:** Uma crítica à afirmação do óbvio. Trad. E. Orlandi et al. Campinas: Ed. UNICAMP. 1988.

PERNAMBUCO, Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco**: Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio. Recife: SEB, 2012.

PESSOA, C.A.S. BORBA, R.E. **O desenvolvimento do raciocínio combinatório na escolarização básica.** EM TEIA - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana, Vol. 1, No 1 (2010).

PINTO, N.B. **Contrato didático ou contrato pedagógico?** In: Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 4, n.10, p.93-106, set./dez. 2003.

ROQUE, T. **História da matemática**: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

SÁ, P.F. JUCÁ, R.S. **O ensino de problemas envolvendo as quatro operações:** Resultados de uma abordagem ousada. In: *Matemática por atividades*: Experiências didáticas bem-sucedidas. ___________ (Orgs.). Petrópoles, Rio de Janeiro: 2014.

______. COSTA, A.C. NETO,A.J.B. OLIVEIRA, M.S.S. AGUILA, M.J.S. **O ensino das operações com frações a partir de situações-problema.** In: *Matemática por atividades*: Experiências didáticas bem-sucedidas. SÁ, P.F. JUCÁ, R.S. (Orgs.). Petrópoles, Rio de Janeiro: 2014.

SILVEIRA, M.R.A. **“Matemática é para poucos”:** um sentido marcado na história. In: DANYLUK, O.S. (org.) *História da Educação Matemática:* Escritas e reescritas de histórias. Porto Alegre: Sulina, 2012.

SMITH, D.E. **History of mathematics:** general survey of the history of elementar mathematics. v.1. New York: Dover Publications, 1958.

SOUZA, J. PATARO, P.M. **Vontade de saber matemática.** Sexto ano. 1.ed. São Paulo: FTD, 2009. Coleção Vontade de Saber.

STANCANELLI, R. **Conhecendo diferentes tipos de problemas.** In: SMOLE, K.S. DINIZ, M.I. (orgs.). *Ler, escrever e resolver problemas*: Habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

TODOROV, T. **Mikhael Bakhtine. Le príncipe dialogique**. Paris: Seuil, 1981.

TENÓRIO, R.M. **Aprendendo pelas raízes:** alguns caminhos da matemática na história. Salvador: Centro Editorial e didático da UFBA, 1995.

VALDES, J.E.N. **Sobre a história da matemática** – um enfoque baseado nos problemas matemáticos. In DANYLUK, O.S (org.). *História da educação matemática:* escrita e reescrita de histórias. Porto Alegre: Sulina, 2012.

VERGNAUD, G. (1996). **A teoria dos Campos Conceptuais**. In: BRUN, J.(org.). *Didáctica das matemáticas*. Lisboa: Instituto Piaget.

ANEXOS

ANEXO 01

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a) ____

Esta pesquisa é sobre O DISCURSO DA MATEMÁTICA e está sendo desenvolvida por aluno do Curso de PÓS-GRADUAÇÃO em LINGUÍSTICA E ENSINO da Universidade Federal da Paraíba, sob orientação do Professor Doutor Onireves Monteiro de Castro.

A finalidade deste trabalho é identificar e mapear as formações discursivas dos alunos quanto a sua concepção sobre o aprendizado da matemática na escola para futuras intervenções didáticas em sala de aula. Para isso, serão investigados os discursos dos alunos sobre a matemática no 5º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Elisa Emília de Almeida no município do IPOJUCA – PE.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou meu consentimento para meu filho (a) participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Contato com o Pesquisador Responsável: E-MAIL: arthurfilgueiras@yahoo.com.br

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para o pesquisador: 081 8876 3442.

Endereço do Trabalho: Rua Frei Vicente do Salvador, 14. CEP: 55590-000. Ipojuca/PE. Fone: 3561 0005

....

Assinatura do (a) Gestor (a) Escolar

....

Assinatura do Responsável Legal pelos participantes

....

Assinatura do Pesquisador Responsável

ANEXO 2

AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

1[17] – Caio é um garoto de 6 anos e gosta muito de brincar com bolinhas de gude. Todos os dias acorda às 8 horas, toma o seu café e corre para a casa de seu amigo Junior para brincar: Caio levou 3 dúzias de bolinhas coloridas para jogar. No final do jogo ele havia perdido metade de suas bolinhas e Júnior ficou muito contente, pois agora tinha o triplo de bolinhas de Caio. Quantas bolinhas Júnior tinha ao iniciar o jogo? (Questão envolvendo multiplicação e divisão)

2[18] – Otávio é um sapo. Ele come vinte moscas por dia. Quando Otávio se disfarça, ele consegue comer o dobro de moscas. Quando usa óculos espelhados come o triplo do que ele consegue comer disfarçado. Otávio se disfarça duas vezes por semana e nas sextas-feiras usa seus óculos espelhados. Aos domingos jejua. Em uma semana, quantas moscas Otávio come? (Questão envolvendo multiplicação e adição)

3 - Na fazenda do meu avô eu tenho 8 vacas, 14 cavalos e 25 bois. Já na fazenda de Pedro há 10 touros, 8 galinhas e 3 bodes. Quantos animais eu tenho a mais que Pedro? (Questão envolvendo adição e subtração).

[17] Problema adaptado do exposto em Stancanelli (2001, p.111).
[18] Problema disponível em Cavalcanti (2001, p.146).

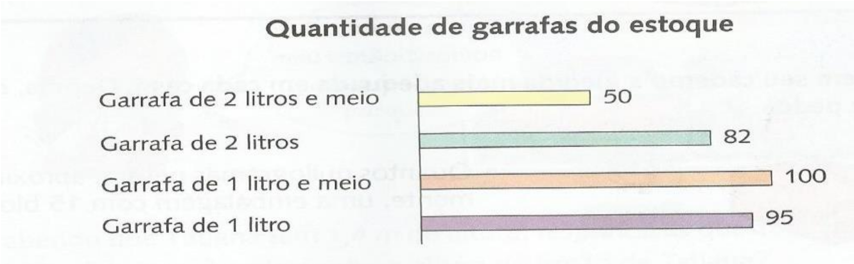
4[19] – A expectativa de vida dos brasileiros vem aumentando a cada ano. Observe a tabela a seguir. (Tratamento de informações com o uso de tabela).

Expectativa de vida dos brasileiros

Ano	Expectativa de vida (em anos)
1940	43
1960	52
1980	62
1998	70
2000	69
2005	72

a) Após quantos anos a expectativa de vida do brasileiro passou de 52 anos para 70 anos?
b) De 1940 a 1980, o que aconteceu com a expectativa de vida do brasileiro?

5 – Daniel é dono de uma mercearia. Para analisar seu estoque de garrafas de refrigerante, ele fez o seguinte gráfico:



[19] Problema disponível em Souza e Pataro (2009, p.49).

Se ele vender 15 garrafas de 2 litros, 15 garrafas de 1 litro e 2 garrafas de 1 litro e meio, quantos litros ele vendeu ao todo? Quantas garrafas ainda há no estoque para futuras vendas? (Tratamento de informação com o uso de gráfico de barras).

06[20] – Carol tem R$ 15,00 e Lucas tem R$ 23,00. Quanto eles têm juntos? (Questão envolvendo adição).

07 – Catarina guardou na poupança R$ 25,00 e ficou com saldo de R$ 96,00. Quanto ela tinha? (Questão envolvendo subtração)

08 – João e seus dois irmãos vão ao cinema. O valor do ingress é R$ 8,00. Quanto eles gastarão juntos? (Questão envolvendo adição / multiplicação)

09 – Comprei 5 ovos de páscoa por R$ 50,00. Quanto paguei por cada um? (Questão envolvendo divisão).

[20] Problema disponível em Carvalho (2013, p. 78). De mesmo modo, os problemas 7 (p.79) e 8 (p.80) encontram-se na mesma obra.

ANEXO 3

Formalização dos conceitos e das operações de adição e subtração com base em Souza e Pataro (2009); multiplicação e divisão com os números naturais com base nos autores já citados e em Centurión e Jakubovic (2012).

1. ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO

Considere a tabela a seguir com o total de pontos dos três primeiros colocados no jogo de boliche ao término de uma partida e analise os questionamentos que se seguem:

Colocação	Jogador	Pontuação
1º	Maria	280438
2º	Bruno	268685
3º	Paulo	200510

– Quantos pontos fizeram Maria e Bruno juntos?

$$\begin{array}{rl} 280438 & \text{(Parcela)} \\ +\ 268685 & \text{(Parcela)} \\ \hline 549123 & \text{(Soma)} \end{array}$$

- Qual a diferença de pontos entre o primeiro colocado e o último colocado?

$$\begin{array}{rl} 280438 & \text{(Minuendo)} \\ -\ 200510 & \text{(Subtraendo)} \\ \hline & \text{(Diferença)} \end{array}$$

Observa-se, com essa subtração, que a adição e subtração são operações inversas.

1.1 PROPRIEDADES DA ADIÇÃO

- Propriedade comutativa: em uma adição podemos trocar a ordem das parcelas e o seu resultado não será alterado.

268685 (Bruno)	280438 (Maria)
+ 280438 (Maria)	+ 268685 (Bruno)
————	————

- Propriedade associativa:

Considere, no mesmo jogo, que Maria fez 20 pontos, Bruno fez 15 e Paulo 10 pontos. Quantos pontos eles fizeram juntos?

(20 + 15) + 10 = ou 20 + (15 + 10) =

- Elemento neutro: em uma adição de duas parcelas em que uma delas é igual a zero, o resultado é igual à outra parcela. Nessas condições, o zero é o elemento neutro da adição.

Considere que o último colocado não conseguiu derrubar nenhuma garrafa, quantos pontos fizeram juntos Maria, Pedro e o último colocado?

Exercícios[21]

1 – Tiago, Paula e Rita são irmãos e desejam comprar o computador apresentado no cartaz. Tiago possui R$ 380,00, Paula, R$ 436,00 e Rita, R$ 756,00.

a) Quantos reais os três irmãos têm juntos?
b) A quantia que os irmãos têm juntos é suficiente para comprar o computador à vista?

[21] As atividades apresentadas foram retiradas de Souza e Pataro (2009) – questão 1 (p.43), questão 2 (p.45) e questão 3 (p.51)

2 – Para viajar da cidade A para a cidade D, certa companhia aérea oferece uma opção de voo em que há duas escalas, a primeira na cidade B e a segunda, na C.

Nessa companhia aérea, quantos quilômetros de voo são necessários para viajar de A até D?

3 – Junior foi a uma loja de artigos esportivos e comprou os itens indicados a seguir:

Junior pagou a compra com R$ 200,00 em dinheiro. Escreva qual das expressões numéricas tem como resultado a quantia que Junior receberá de troco.

a) 32 + 200 – (23 + 79) + 18
b) 79 – (32 + 23) + 200 + 18
c) 200 – (32 + 23 + 79 + 18)

2. Multiplicação e divisão

Analisando a figura abaixo, observe o desperdício diário de uma torneira mal fechada (SOUZA e PATARO, 2009, p.53) e responda o questionamento seguinte:

- Quantos litros de água são desperdiçados por uma torneira do tipo B durante cinco dias?

2068 + 2068 + 2068 + 2068 + 2068 = 5 x 2068 = 10340

$$\begin{array}{r l}
2068 & \longrightarrow \text{Fator} \\
\text{X} \quad 5 & \longrightarrow \text{Fator} \\
\hline
10340 & \longrightarrow \text{Produto}
\end{array}$$

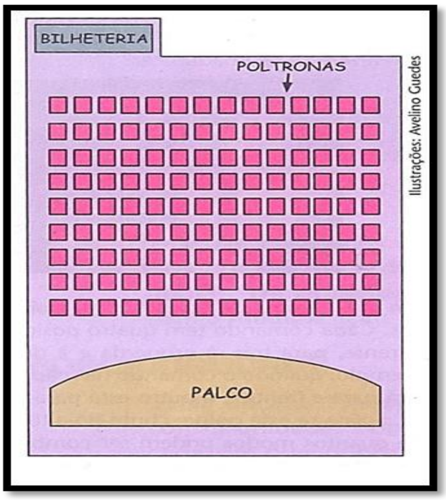
Assim, se uma torneira desperdiça 10340 litros dentro de cinco dias, pode-se calcular, através de uma divisão, o desperdício em cada dia.

$$\begin{array}{l l r|l l l}
\text{Dividendo} & \longleftarrow & 10340 & 5 & \longrightarrow & \text{Divisor} \\
\cline{4-4}
 & & & 2068 & \longrightarrow & \text{Quociente} \\
\text{Resto} & \longleftarrow & (0) & & &
\end{array}$$

2.1PROPRIEDADES DA MULTIPLICAÇÃO

- Propriedade comutativa: em uma multiplicação, a ordem dos fatores não altera o produto. Observe o exemplo a seguir:

Exemplo: O desenho mostra a planta de um pequeno teatro. Quantas poltronas há nesse teatro? (CENTURIÓN e JAKUBOVIC, 2012, p.26).



- Propriedade associativa: em uma multiplicação, três ou mais fatores podem ser associados de modo que o resultado não será alterado.

Exemplo: Considere a situação em que uma garota pretende ir a uma festa e dispões de 3 blusas, duas calças e 5 pares de sapatos distintos. De quantas maneiras distintas ela poderá se vestir para ir a festa?

- Elemento neutro: quando um dos fatores de uma multiplicação é 1, o resultado será igual ao outro.

Exemplos:

25 x 1 = 25

1 x 10 = 10

- Propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição: multiplicar um número pelas parcelas da adição é o mesmo que multiplica-lo pela soma de outros números.

Exemplo: Considere que numa partida do jogo de boliche um aluno acertou 5 pinos vermelhos e 3 pinos azuis. Cada pino derrubado vale 4 pontos. Quantos pontos ele fez?

4.(5 + 3) = 20 + 12 = 32 ou 4.(5 + 3) = 4.8 = 32

Exercícios

1 – Tânia foi a uma lanchonete e leu o cardápio a seguir.

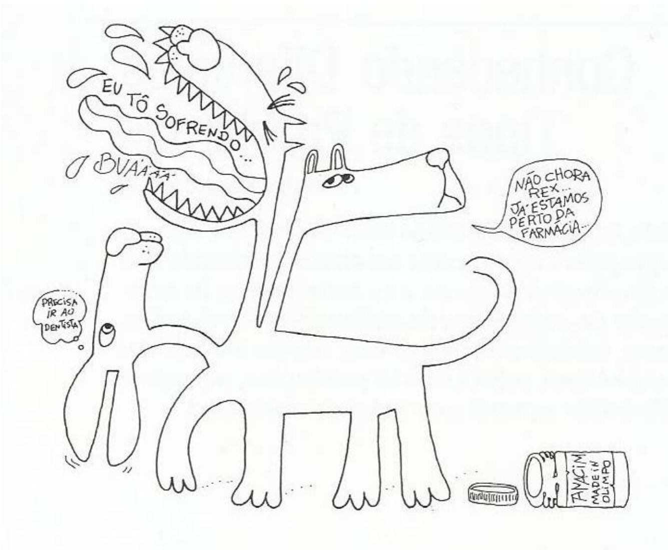
De quantas maneiras diferentes Tânia pode escolher um lanche, um suco e uma sobremesa nessa lanchonete? (SOUZA e PATARO, 2009, p.56).

2 – Numa caixa de adubo, a tabela a seguir indica as quantidades adequadas ao seu preparo.

Adubo	Água
30 g	0,2 L
150 g	1 L
1 500 g	10 L
3 000 g	20 L

De acordo com a tabela, qual a quantidade de adubo que se deve misturar em 2 litros de água? (CENTURIÓN e JAKUBOVIC, 2012, p.26).

3 - Isso é um cérbero. Cada vez que uma das suas cabeças está doendo, ele que tomar quatro comprimidos. Hoje as suas três cabeças tiveram dor. Mas o frasco já estava no fim e ficou faltando comprimidos para uma cabeça. Quantos comprimidos havia no frasco? (STANCANELLI, 2001, p.104).



4 – Aline encheu o tanque de seu carro, que tem capacidade para 46 litros, e fez uma viagem de 403 km. Sabendo que o carro de Aline percorreu 13 km com 1 litro de combustível e que ela não o abasteceu mais, responda aos itens a seguir.

a) Quantos litros de combustível restaram no tanque após a viagem?

b) Quantos quilômetros o carro de Aline ainda pode percorrer sem ter de abastecer? (SOUZA e PATARO, 2009, p.56).

ANEXO 4

FIGURAS DO QUARTO MOMENTO DA APLICAÇÃO DA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

Figura 01: Panflento de uma quitanda.

Figura 02: Propaganda de uma loja de eletrônicos.

Figura 03: Cardápio de uma lanchonete.

Uma marcha pelo fim da violência

DIA DA MULHER Entidades de apoio às vítimas de agressão saem em passeata pelas ruas do Centro do Recife para protestar. As estatísticas oficiais ainda são preocupantes

Uma caminhada com ato político e atividades culturais antecipou na tarde e noite de ontem, no Recife, as manifestações em torno do 8 de março. Às vésperas do Dia Internacional da Mulher, feministas fizeram a marcha contra o machismo, denunciando altos índices de violência doméstica. Segundo o Instituto de Pesquisas Econômicas e Aplicadas (Ipea), a ocorrência de homicídios em casa diminuiu em 10% no Brasil com a Lei Maria da Penha, em vigor desde 2006. Mesmo assim, o cenário está longe da situação almejada.

Em Pernambuco, de acordo com as 19 organizações que puxaram a passeata de ontem, são mais de 24 assassinatos nos dois primeiros meses de 2015. Dados da Secretaria Estadual de Saúde apontaram 4.324 casos de violência registrados na rede SUS do Estado ao longo de 2014. Mais da metade acontece na residência da vítima. Atuais e ex-companheiros lideram a lista de agressores e as mulheres mais jovens, de 20 a 29 anos, são as mais agredidas física, psicológica e sexualmente.

As mulheres se concentraram no Parque 13 de Maio, Centro do Recife, e depois ganharam a Conde da Boa Vista rumo à Praça do Derby. No Sertão, o Fórum de Mulheres do Pajeú realizou roda de diálogo sobre a ameaça de retrocesso nos direitos das mulheres e uma vigília pelo fim da violência em Afogados da Ingazeira. A reforma política e o fim do racismo contra as negras também estiveram estampados nas reivindicações.

Edmar Melo/JC Imagem

ATO PÚBLICO A passeata das mulheres foi encerrada com show e ciranda na Praça do Derby

ESTRATÉGIA Atingir genitais está entre as técnicas ensinadas

Saiba mais

Editoria de Arte/JC

Para se livrar do agressor desarmado

Técnicas simples de defesa pessoal podem ajudar mulheres a se livrarem de agressores. A afirmação é do professor Edgar Torres, representante em Pernambuco da Federação Sul-Americana de Krav Maga, que promove hoje o Seminário de Defesa Pessoal para Mulheres, um aulão gratuito para mostrar essas táticas. O evento é gratuito e começa às 8h30, nas Graças (Zona Norte do Recife) e vai até 12h30.

"Vamos falar desde o comportamento pré-abordagem à saída da agressão", explica Ed-

Figura 4: Matéria de jornal sobre o fim da violência contra a mulher (CARVALHO, 2015,p.2).

VIOLÊNCIA

Desde 2001 Pernambuco conta com um serviço especializado do SUS para acolhimento das vítimas de violência, o Wilma Lessa, que funciona 24 horas no Hospital Agamenon Magalhães, na Tamarineira, Zona do Norte do Recife. São 800 atendimentos por ano. "Muitas só chegam quase uma semana depois da agressão, prejudicando, no caso da violência sexual, o uso da contracepção de emergência e as medidas de prevenção às doenças sexualmente transmissíveis", explica Arlon Silva, coordenador do serviço. O ideal é que a mulher tenha o atendimento no máximo até 72 horas após o estupro. O serviço acolhe, oferece assistência psicológica, médica, de enfermagem e social. As que precisam sair de casa são encaminhadas a abrigos do Estado.

O Tribunal de Justiça de Pernambuco começa segunda-feira duas mil audiências para acelerar processos de crimes contra mulheres. Uma Vara de Violência Doméstica itinerante funcionará na Casa da Cultura, na Praça Nossa Senhora do Rosário, nº 670, no Centro de Jaboatão dos Guararapes, das 8h às 18h.Varas de Violência Doméstica serão criadas em Caruaru e em Petrolina. Em 2014, de janeiro a agosto, a Delegacia da Mulher de Caruaru registrou 1.172 ocorrências e a de Petrolina, 617. Nos últimos seis anos os registros em Caruaru subiram 200%, segundo o Judiciário. Nas duas comarcas, 30% do acervo processual das varas criminais referem-se à violência contra o sexo feminino.

Registros do SUS em Pernambuco

4.324	casos de violência contra a mulher em 2014	2.178	casos foram contra mulheres de 20 a 29 anos
2.318	deles ocorreram na residência das vítimas	3.235	foram agressões físicas
		1.337	psicológicas
		70	torturas
576	em via pública	328	sexuais

Onde buscar ajuda da saúde pública

Recife

- Serviço de Referência Wilma Lessa, no Hospital Agamenon Magalhães, na Tamarineira - 3184-1740
- Imip - Coelhos
- Cisam- Encruzilhada

Outros

- Hospital Dom Malan - Petrolina
- Hospital Agamenon Magalhães - Serra Talhada
- Hospital Jesus Nazareno - Caruaru

* Oferecem contracepção de emergência, prevenção de DST e aids

Programe-se para a comemoração do Dia Internacional

Recife

Hoje

7h às 17h - Mutirão de ultrassonografias mamárias e obstétricas na Policlínica Lessa de Andrade, na Madalena, de pacientes previamente agendas

Domingo

8h - Parque Dona Lindu (Boa Viagem) - Passeio Ciclístico pela Avenida Boa Viagem com destino ao Segundo Jardim

9h - Praça do Arsenal - O Olha!Recife, da prefeitura, com passeios gratuitos de ônibus, catamarã, a pé e de bicicleta, visitará prédios e monumentos erguidos em homenagem a mulheres da história da cidade (Edifício Cristina Tavares, na Rua da Guia, Ponte Maurício de Nassau, Praça da República, a Ponte Princesa Isabel e a Casa de Badia, no Pátio do Terço.

18h- Parque Dona Lindu - O Espaço Ciência estará com telescópio para que as mulheres observem o planeta Vênus e a Lua

Segunda

15h - Palácio do Campo das Princesas - lançamento do Anuário 2015 e entrega da certidão de óbito de Anatália de Souza Melo Alves, militante do Partido Comunista Brasileiro Revolucionário (PCBR), torturada e assassinada na ditadura militar

Olinda

Domingo

8h - A Coordenadoria da Mulher da prefeitura promove a palestra Gênero e violência contra a mulher, com café da manhã, na Avenida Getúlio Vargas, nº 536

9h - Panfletagem na Orla do Bairro Novo, com orquestra de frevo

Segunda

9h, 14h e 18h - Cine Mulher Itinerante na Escola Argentina Castelo Branco, em Ouro Preto (PE-15)

Terça

7h30 às 17h - Mamografia em Jardim Atlântico, na Rua Francisco Beltrão de Andrade, nº 291

Paulista

Hoje

8h - Projeto Amigo do Peito, com oferta de mamografia em unidade móvel, na Escola Governador Eraldo Gueiros Leite, na Rua Serra Talhada

gar, ao comentar que um ataque verbal já pode ser um sinal de que há iminência de um ato violento. O professor esclarece que a expressão facial e o tom de voz da mulher já podem indicar ao potencial agressor que ela não quer ser incomodada. "É preciso ser firme e transparecer que você não está gostando da abordagem".

Ele complementa dizendo que, quando já existe o contato físico, é hora da defesa pessoal entrar em ação, seja para se livrar do agressor ou "neutralizá-lo" e possibilitar a fuga. "Vamos mostrar tudo o que se pode fazer quando alguém que não esteja armado tenta intimidar a mulher", reforça Edgar. Serão apresentadas, por exemplo, situações de agarramento de braço, sufocamento, puxão de cabelo e tentativa de estupro.

O Seminário de Defesa Pessoal para Mulheres, que acontece na Academia Active, na Rua das Graças, é promovido pela Federação Sul-Americana de Krav Maga em diversos Estados do Brasil. "Ao final, a aluna terá condições de melhorar sua postura de defesa", comenta Edgar Torres. Ele alerta que o uso das técnicas e a efetividade delas melhora à medida que a pessoa – seja homem ou mulher – treina mais.

Para participar do evento, é preciso ter mais de 14 anos e preencher a ficha de inscrição que pode ser solicitada no email edgartorres@kravmaga.com.br ou através de mensagem no Whatsapp (81-9274-0016). O Krav Maga é uma técnica de defesa pessoal de origem israelense. Mais informações no site www.kravmaga.com.br.

Figura 04: Matéria de jornal sobre o fim da violência contra a mulher (CARVALHO, 2015,p.2).

ANEXO 5

FOTOGRAFIAS DAS VIVÊNCIAS

Fotografia 01: Vivência do júri simulado.

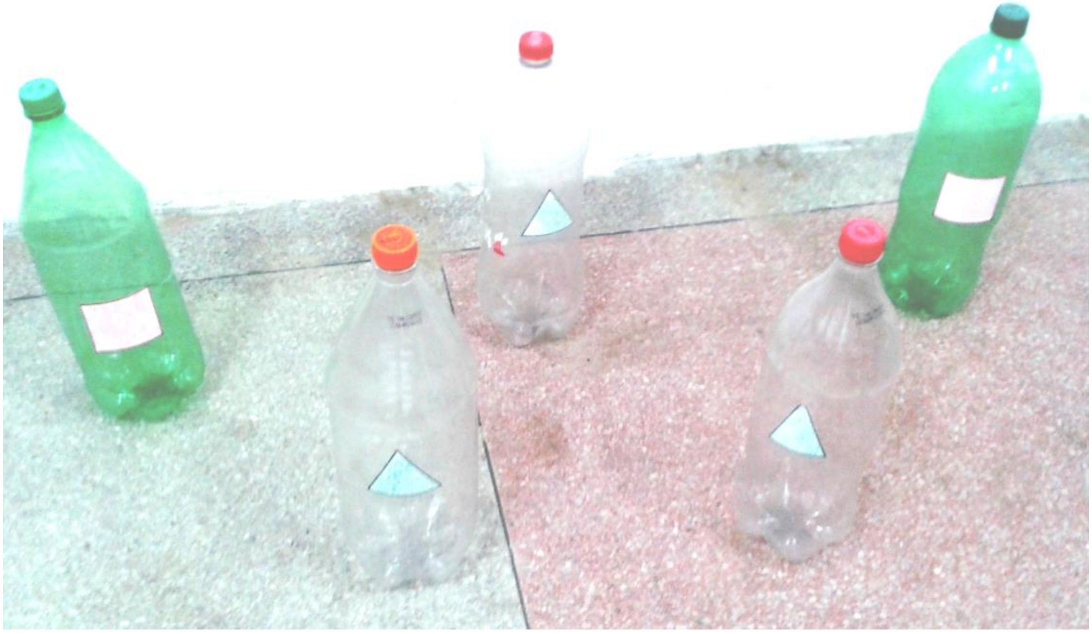
Fotografia 02: Vivência do júri simulado

Fotografia 03: Jogo dos palitos como brincadeira.

Fotografia 04: Jogo dos palitos na matemática.

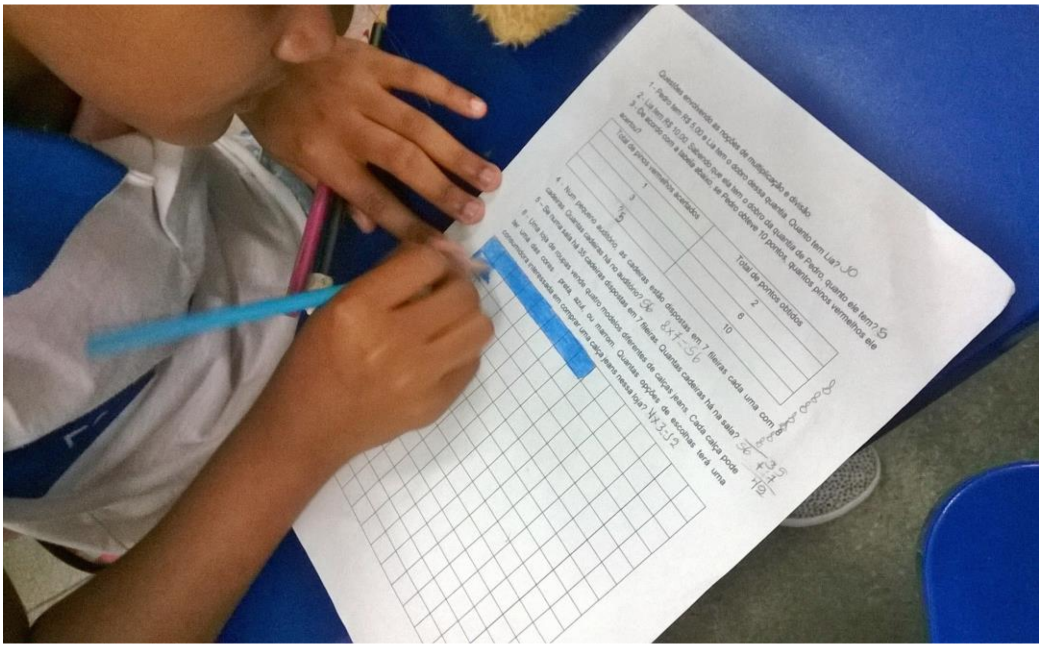
Fotografia 05: Vivência do segundo momento do jogo de boliche.

Fotografia 06: Vivência do terceiro momento do jogo de boliche.



Fotografia 07: Trabalhando as noções de multiplicação e divisão com o jogo de boliche.

Fotografia 08: Trabalhando as noções de multiplicação e divisão com o jogo de boliche.



Fotografia 09: Preenchimento da tabela retangular.

Fotografia 10: Trabalho com gráficos a partir das contas de energia.

ANEXO 6

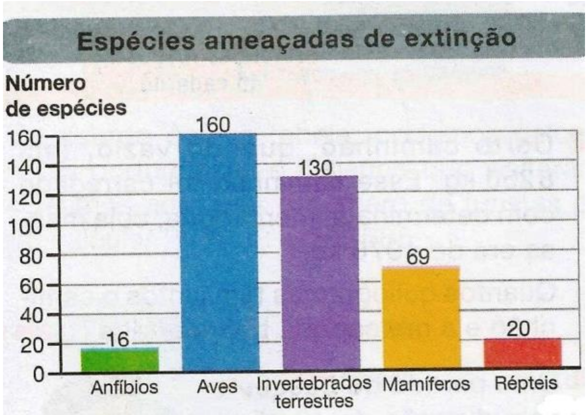
NOME: ____

VERIFICAÇÃO DE APRENDIZAGEM

1 – Você está lembrado do jogo de boliche que foi vivenciado na sala de aula? Ótimo! Então resolva o seguinte problema com base numa partida que você e seus colegas disputaram em sala de aula. Na disputa no jogo de boliche da figura abaixo, Pedro e Maria fizeram dois arremessos cada. Considere que cada garrafa com triângulo derrubado vale 12 pontos e com quadrado vale 8 pontos. Se Maria derrubou, dentro das duas rodadas, cinco garrafas com triângulo e duas com quadrados e Pedro derrubou quatro garrafas com triângulos e cinco garrafas com quadrados, quem ganhou o jogo?

2[22] – Preservar o meio ambiente é um dever de todos. Comercializar animais silvestres sem a autorização do Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) causa sérios prejuízos à natureza e é considerado crime. O gráfico a seguir apresenta o número de espécies terrestres da fauna brasileira ameaçadas de extinção.

[22] Atividade disponível em Pataro e Souza (2009, p.45).



a) Qual classe apresenta o maior número de espécies ameaçadas em extinção?

b) Qual o número total de espécies terrestres da fauna brasileira ameaçadas de extinção?

3[23] – Clóvis é um colecionador muito estranho. Ele tem 15 caixas. Em cada caixa há 17 aranhas. Cada aranha tem 8 patas. Se Clóvis tivesse que comprar meias no inverno para suas aranhas, quantas meias compraria?

4 – Fui à quitanda da Jóia com R$ 10,00. Meu irmão foi com o dobro da minha quantia. Se nós compramos dois quilos de morango, quanto nos restou de troco?

[23] Atividade adaptada de Cavalcanti (2001, p.120).

.

5 – Marta, Jorge e Eduarda foram ao supermercado fazer compras. O valor a ser pago pelas compras foi R$ 270. Se eles fizeram um acordo para ninguém precisar pagar nenhum valor a mais que o outro, quanto pagará cada um?

ANEXO 07

TEXTO: POR QUE EU PRECISO ESTUDAR MATEMÁTICA?[24]

- **Sem matemática … ninguém anda**

“Os meios de transportes estão, a cada dia, mais presente em nossas vidas”. Neste primeiro tema elas mostram-nos o grão é importante a matemática no desenvolvimento de um povo. Primeiro vem à construção de meios de locomoção utilizados pelo homem, depois organizar esses meios de transporte, sem os conhecimentos matemáticos isso fica quase impossível acontecer. Vamos a um exemplo:
Uma empresa de transporte possui um veículo de carga cuja capacidade de carga é de 12.200 kg. Supondo que a carga a ser transportada por mês é de 15.250 cxs de 0,02 toneladas cada. E que o caminhão não ultrapasse a jornada diária de trabalho. Cada viagem para entrega (ida e volta) são necessárias 2h e 40min. Quantos dias seriam necessários para fazer a entrega total?

- **Sem matemática … ficamos no escuro**

“Em casa, nas escolas, no trabalho, todos precisamos de energia elétrica”. Mais uma vez a matemática tem o seu papel importante na organização e distribuição da energia elétrica, custo benefício, sem o uso da eletricidade hoje é impossível para o crescimento e desenvolvimento de uma nação.

- **Sem matemática … ninguém vive**

“O estudo do comportamento das endemias e da evolução de inúmeras doenças, como degenerativas, é dependente da matemática”. A importância da matemática no auxilio de outras ciências como a medicina, a genética, a biologia, a farmacologia entre outras, através do uso da estática um dos ramos da matemática.

[24] Texto disponível em Alves (2015, p.1)

- **Sem matemática … não saímos do lugar**

“O homem teve de levar os seus olhos até as profundezas do espaço para obter estas imagens. Não teria como fazê-lo sem a matemática.” Em um primeiro momento, parece que o autor volta a escrever sobre o mesmo tema já citado anteriormente, como o titulo de que “sem matemática ninguém anda.” Porém, esta relacionada com os grandes avanços dessa ciência como a conquista do homem ao espaço e o desenvolvimento das novas tecnologias, como os grandes satélites que revolucionou a comunicação e o uso da imagem.

- **Sem matemática … ninguém come**

“Pode parecer estranho temperar comida com números mas, ao contrário do que se possa pensar, a matemática está presente no dia-a-dia do campo.” A utilização da matemática na produção de alimentos e aprimoramento de novas tecnologias, como instrumentos usados no campo, o uso da irrigação, melhoramento de sementes, entre outros, como custo benefício, de determinadas técnicas usada para aumentar a produção no campo. Tudo isso tem haver com os conhecimentos matemáticos. São estudos desse tipo que leva ao governo a tomar novas medidas no campo, através do Ministério da Agricultura, onde investir mais, e melhor usando o conhecimento de novas tecnologias usadas.

- **Sem matemática … ninguém fala**

O último tópico ele faz referência as grandes descobertas que revolucionou todo o mundo, que são os meios de comunicação em massa, como o telefone, a internet. Vejamos o que dizem as estudantes de matemática Fernandes e Kelven:

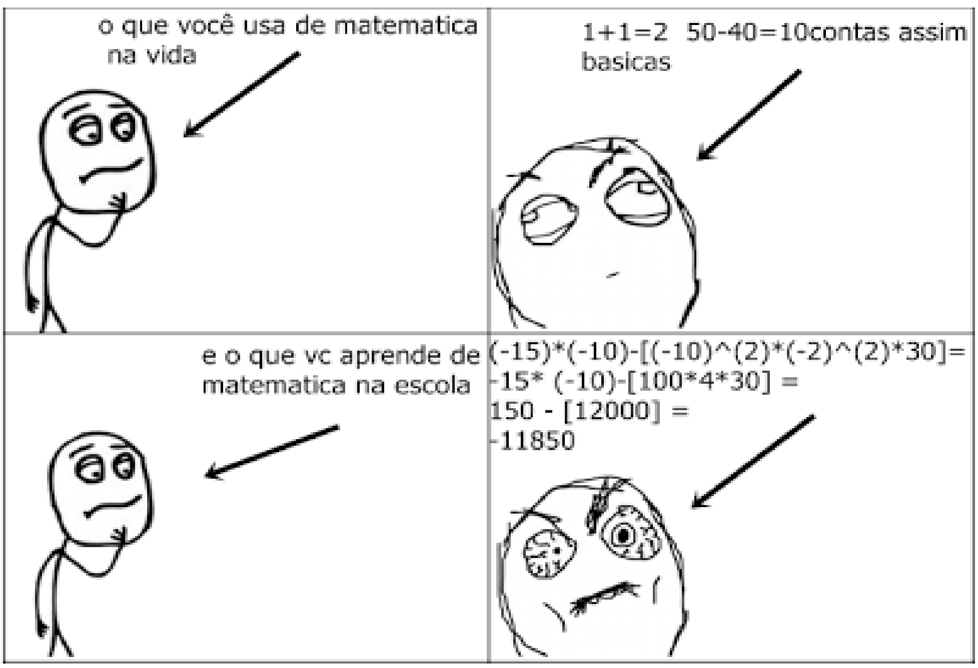
O surgimento da internet e dos novos meios de telecomunicações constitui, sem dúvida, a grande revolução tecnológica da virada do milênio e vai mudar a vida de todos nós. Através dos computadores, todo planeta até agora permanentemente ligado e tocando informações. Por trás dessa revolução, a Matemática teve, e continua tendo, um papel crucial.

Matemáticos foram fundamentais para a invenção e para o desenvolvimento do computador e do telefone celular. A instalação das redes de comunicação e a administração do enorme fluxo de informações que elas transportam evolvem problemas matemáticas da maior da maior relevância maior da maior relevância. Por isso, matemáticos estão ajudando a desenvolver o software que faz a internet e a telefonia celular funcionaram.

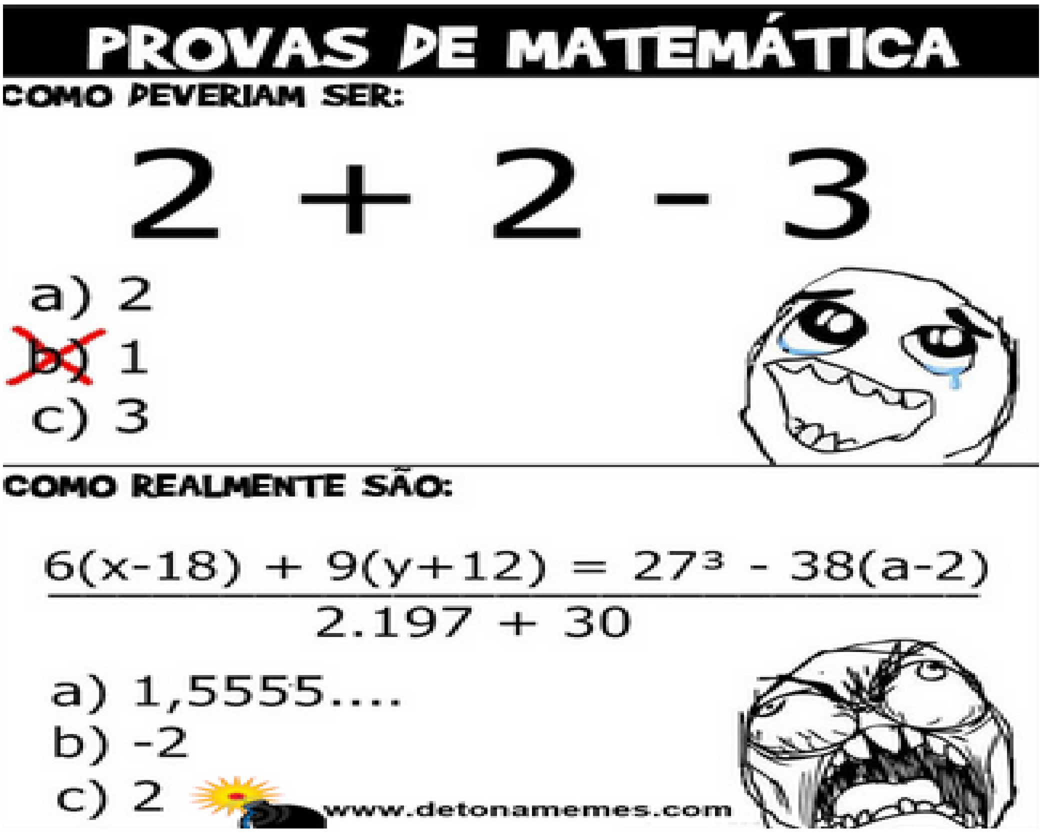
ANEXO 8

TEXTOS EXIBIDOS NAS REDES SOCIAIS SOBRE A MATEMÁTICA

Texto 01: Aula de matemática



Texto 02: Uso da matemática na vida



Texto 03: Provas de matemática

ANEXO 9

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Prezado (a)Senhor(a)

____

Esta pesquisa é sobre O DISCURSO DA MATEMÁTICA e está sendo desenvolvida por aluno do Curso de PÓS-GRADUAÇÃO em LINGUÍSTICA E ENSINO da Universidade Federal da Paraíba, sob orientação do Professor Doutor Onireves Monteiro de Castro.

A finalidade deste trabalho é identificar e mapear as formações discursivas dos alunos quanto a sua concepção sobre o aprendizado da matemática na escola para futuras intervenções didáticas em sala de aula. Para isso, serão investigados os discursos dos alunos sobre a matemática no 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Paroquial São Miguel no município do IPOJUCA – PE.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou meu consentimento para meu filho (a) participar da pesquisa com exposição da sua imagem para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Contato com o Pesquisador Responsável: E-MAIL: arthurfilgueiras@yahoo.com.br

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para o pesquisador: 081 8876 3442.

Endereço do Trabalho: Rua Frei Vicente do Salvador, 14. CEP: 55590-000. Ipojuca/PE. Fone: 3561 0005.

....

Assinatura do (a) Gestor (a) Escolar

....

Assinatura do Responsável Legal pelos participantes

....

Assinatura do Pesquisador Responsável