

CAROLINA ROCHA SILVA

DISCUSSÃO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO LÓGICO
MATEMÁTICO NO 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL I

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

SÃO PAULO

2016

CAROLINA ROCHA SILVA

DISCUSSÃO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO LÓGICO
MATEMÁTICO NO 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL I

Monografia apresentada ao Curso de Especialização Lato-sensu em Fundamentos de uma Educação para o Pensar, da PUC-SP/COGEAE, sob a orientação da professora Ms. Rita de Cássia Mercedes Brunelli Barroso Linkeis, como exigência parcial para obtenção do título de especialista em Fundamentos de uma Educação para o pensar.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

SÃO PAULO

2016

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Rita de Cássia M. B. B. Linkeis, pelo cuidado e dedicação.

À minha família, pela paciência, em aceitar a minha ausência.

A todos os amigos e colegas pela cumplicidade, ajuda e amizade, que com carinho e dedicação me ajudaram com empréstimos de livros, artigos e referências para coleta de dados, além do apoio e das orações.

E principalmente a DEUS, pela oportunidade e privilégio que me foi dado em compartilhar, tamanha experiência e frequentar este curso.

SILVA, Carolina Rocha. DISCUSSÃO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO LÓGICO MATEMÁTICO NO 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL I. Monografia (Especialização Lato-sensu em Fundamentos de uma Educação para o pensar). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo/COGEAE. São Paulo, 49 f.

Resumo

O presente estudo busca discutir novos caminhos para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático em alunos do 1º ano do ensino fundamental I, organizando situações de ensino aprendizagem que estabeleçam uma conexão entre conhecimentos prévios, estimulando o aluno de uma maneira lúdica e prazerosa a estabelecer relações cognitivas que resulte em uma aprendizagem significativa. Apresenta as diretrizes propostas pelos PCNs, discutindo à luz da teoria de Vygotsky a aplicabilidade da matemática no cotidiano. Aborda também metodologias de ensino de conceitos matemáticos, destacando a etnomatemática e a modelagem matemática, apresentando estratégias de ensino de conteúdos matemáticos que podem ser desenvolvidas pelos educadores.

Palavras-chave: raciocínio lógico matemático, ensino fundamental I, Vygotsky, estratégias de ensino, formação de conceitos, modelagem matemática, etnomatemática.

Abstract

This study aim to discuss new manner to develop the mathematical logical reasoning in students of first year of fundamental teaching level, organizing situations of teaching and learning that can be linked with previous knowledge, stimulating the student to establish cognitive relationship that will result in significant learning in a pleasurable and playful way. It presents guidelines proposed by PCNs, discussing mathematics applicability in daily basis based on Vygotsky theory. Also, addresses teaching methodologies of mathematics concepts, highlighting ethnomathematics and modeling, showing teaching strategies of mathematics contents that can be developed by the teachers.

Key words: Development, reasoning, Fundamental I teaching level, mathematical, Vygotsky, ethnomathematics, modeling mathematics, showing teaching strategies.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-----|---|
| LDB | Lei de Diretrizes e Bases da Educação |
| MEC | Ministério da Educação |
| OC | Orientação Curriculares para o Ensino Médio |
| PCN | Parâmetros Curriculares Nacionais |

Sumário

| | |
|---|----|
| INTRODUÇÃO | 8 |
| CAPÍTULO 1 - PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS DE MATEMÁTICA CICLO I E ORIENTAÇÕES CURRICULARES DO ESTADO DE SÃO PAULO DE MATEMÁTICA CICLO I | 11 |
| 1.1 Objetivos dos Parâmetros Curriculares Nacionais..... | 11 |
| 1.2 Objetivos dos Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática..... | 13 |
| 1.3 PCN – Matemática – Ciclo I..... | 15 |
| 1.4 Objetivo das Orientações Curriculares..... | 15 |
| 1.5 Objetivo das Orientações Curriculares do Estado de São Paulo..... | 16 |
| 1.6 Orientações Curriculares do Estado de São Paulo – Matemática – Ciclo I..... | 17 |
| 1.7 Conteúdos e expectativas de aprendizado – 1º ano (Ciclo I)..... | 18 |
| CAPÍTULO 2 - MATEMÁTICA LIGADA AO COTIDIANO | 19 |
| 2.1 Implicações teóricas de Vygotsky..... | 19 |
| 2.1.1 Funções Mentais superiores..... | 21 |
| 2.2. Abordagem Histórico – Cultural..... | 23 |
| 2.3. Metodologia para o ensino da matemática..... | 24 |
| 2.3.1 Modelagem Matemática..... | 24 |
| 2.3.2 Etnomatemática..... | 28 |
| 2.4 Modelagem Matemática X Etnomatemática..... | 31 |
| CAPÍTULO 3. ESTRATÉGIAS DE ENSINO | 33 |
| 3.1. Iniciação matemática..... | 34 |
| 3.2 O desenvolvimento do raciocínio lógico matemático..... | 35 |
| 3.2.1. História da Matemática..... | 36 |

| | |
|---|-----------|
| 3.2.1.1 Proposta de atividade para aula de matemática utilizando a História da Matemática..... | 37 |
| 3.2.2. O Brincar na Matemática..... | 38 |
| 3.2.2.1 Proposta de atividade para aula de matemática utilizando Brincadeiras..... | 39 |
| 3.2.3. Jogos na Matemática..... | 40 |
| 3.2.3.1 Proposta de atividade para aula de matemática utilizando Jogos..... | 42 |
| 3.2.4. Informática na Matemática..... | 43 |
| 3.2.4.1. Proposta de atividade para aula de matemática utilizando a Informática Matemática..... | 43 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 44 |
| REFERÊNCIAS..... | 47 |

INTRODUÇÃO

Como professora de matemática tenho como objetivo fazer com que os alunos compreendam o que estão aprendendo, afinal é preciso que aprendam matemática para que não sejam privados de diversas informações que lhes impossibilitem atuar no mundo.

Ao iniciar um trabalho com alunos do ensino médio notei a falta de interesse pela matemática e esse descontentamento os acompanha desde início de suas vidas acadêmicas. Trabalhando com exercícios com alunos do Ensino Fundamental II e Médio percebi que necessitavam de conceitos básicos que deveriam ser aprendidos no ensino fundamental I e questões que envolviam raciocínio lógico matemático que não foram sanados nos anos iniciais. Os alunos, ao iniciarem o Ensino Fundamental II e Médio, dependem de conceitos trabalhados no ensino fundamental I, como: soma, subtração, multiplicação, frações.

O foco deste trabalho será discutir a formação desses conceitos no 1º ano do ensino fundamental I. Acredito que nos anos iniciais, tem-se uma grande oportunidade do desenvolvimento da educação Matemática de uma maneira agradável, de modo que a criança construa novos conceitos, pois a matemática faz parte do nosso dia a dia; a criança está totalmente em contato com a matemática mesmo antes de entrar na escola, em casa, nas brincadeiras de rua em diversas atividades e a forma de se trabalhar a matemática utilizando esses conhecimentos prévios será muito importante para construção do conhecimento, permitindo que o aluno entenda a importância do que se aprende na escola. Só compreendendo o significado do aprendizado o aluno conseguirá desenvolver novos conhecimentos.

Durante esses cinco anos tentando auxiliá-los no desenvolvimento do aprendizado busquei novos caminhos nos cursos de pedagogia, especialização em alfabetização e letramento e educação infantil e notei que a raiz do problema estava na educação inicial (Fundamental I). Percebe-se que os anos iniciais são o ponto de partida para o desenvolvimento da educação Matemática. Desde então, iniciei uma

discussão sobre como poderia organizar situações de ensino e de aprendizagem em matemática de uma maneira prazerosa e lúdica desenvolvendo o raciocínio lógico matemático.

O Processo de Ensino da matemática apresenta diversos problemas, provocando mal estar em alguns professores e alunos.

Ao lecionar a matéria há cinco anos, percebi que meus alunos tinham dificuldade nos meus alunos na resolução de problemas que envolviam questões básicas de raciocínio lógico matemático, interpretação e assimilação de conteúdos. Essa deficiência parte do déficit de raciocínio lógico, que está totalmente ligado ao conceito de organizar e clarear situações cotidianas que preparam o aluno para circunstâncias mais complexas.

O método de ensino de alguns conteúdos deveria contribuir para o envolvimento do aluno despertando o interesse motivando-o a refletir sobre suas ações e desenvolvendo o aprendizado em matemática, mas a maneira de ensinar pode favorecer ao desinteresse e constantemente despertar o medo e problemas como assimilação de conceitos, intimidando o aluno.

A resolução de problemas matemáticos para algumas pessoas não é um assunto agradável, pois é necessário desenvolver um pensamento lógico, sequencial, objetivo e articular diversos níveis de pensamento, levantando hipóteses e deduções. D'Ambrosio (2005) discute que a construção desse processo inicia-se na infância, mesmo sem acesso a escola a criança está em contato com a matemática, ou seja, a criança aprende a matemática inclusive fora da escola, a valorização desses conhecimentos prévios são essenciais para que se estabeleça conexões com os conhecimentos já adquiridos. De acordo com D'Ambrosio (2005), o professor como mediador do processo de aprendizagem é quem construirá novas estratégias partindo dos conhecimentos prévios e criando caminhos para estimular o raciocínio ensinando o aluno a pensar de maneira reflexiva e crítica.

Constata-se que a metodologia de ensino é fundamental no processo de aprendizagem, a matemática ensinada através de imposição de fórmulas, exercícios e conceitos limitados, dificulta o processo de aprendizagem, tornando alunos passivos e desinteressados. É imprescindível criar estratégias para uma

aprendizagem significativa utilizando materiais concretos, realização de jogos e o lúdico fazendo com que o aluno faça parte do processo de aprendizagem.

Surge então a necessidade de estudar quais as estratégias para a formação do raciocínio lógico matemático nos alunos do 1º ano do Ensino Fundamental I?

Para discutir esta temática, sustentada nos pressupostos teóricos de Vygotsky, a estrutura desta monografia apresenta-se da seguinte forma:

No capítulo 1 – Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática Ciclo I e Orientações Curriculares do Estado de São Paulo de Matemática Ciclo I - apresentamos as diretrizes apontadas pelos PCNs no que se refere ao ensino da matemática, assinalando a importância de uma aprendizagem contextualizada e que forme o educando para o pensamento lógico-matemático.

O capítulo 2 - Matemática ligada ao cotidiano- abordamos a sustentação teórica de Vygotsky, discutindo o processo de internalização e formação de conceitos, bem como discutimos as concepções de modelagem matemática e etnomatemática.

No capítulo 3 - Estratégias de ensino- apresentamos algumas estratégias de ensino objetivando contribuir com ideias de atividades que podem ser propostas em sala de aula.

E à guisa de reflexões apresentamos as Considerações Finais.

Capítulo 1 - Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática ciclo I e Orientações Curriculares do Estado de São Paulo de Matemática Ciclo I.

Atualmente a sociedade beneficia-se do auxílio de diversas ferramentas tecnológicas que tem exigido da escola uma nova formulação na maneira de abordar conhecimentos, entre eles o matemático, pois sabemos que a Matemática faz parte do desenvolvimento de diversas áreas como: medicina, física, biologia, entre outras. Assim, é necessário utilizar a linguagem matemática como auxílio nas diversas ciências.

No entanto, pesquisas comprovam o fracasso no ensino da matemática e buscam novos caminhos na tentativa de solucionar esse descompasso. Dados fornecidos pelo SAEB¹ (2013) apontam a defasagem do ensino de matemática no Brasil em 20,41% nos alunos do 9º ano que estão abaixo do nível mais baixo de proficiência e no 5º ano em 5,81% que estão abaixo do primeiro nível em matemática, ou seja, os alunos que saem do ensino fundamental I não conseguem desenvolver habilidades simples, como efetuar as quatro operações aritméticas. Pode-se concluir que os alunos que chegam ao Ensino fundamental II possuem grande deficiência na área lógico-matemática.

Sendo assim refletiremos sobre a organização do currículo para a disciplina de Matemática no Ciclo I no ensino fundamental I e os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática.

1.1 Objetivo dos Parâmetros Curriculares Nacionais

A questão do debate de um currículo unificado para todo o território nacional teve lugar há duas décadas (1996), considerando-se as transformações da

¹ Criado em 1990, o SAEB (Sistema Nacional de Avaliação Básica) é uma intervenção do Governo Brasileiro, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Estudos Anísio Teixeira - Inep. As provas são aplicadas a cada dois anos e avalia o desempenho os alunos brasileiros do 5º e do 9º ano do ensino fundamental e do 3º do ensino médio.

sociedade. Por sua vez, a educação escolar deveria refletir essas mudanças, o que gerou uma nova concepção de educação, segundo a qual é o aluno com seu interesse, suas aptidões e tendências que deveria ser o centro da ação pedagógica.

Os Parâmetros Curriculares Nacional não constituem um conjunto de regras pronto para a orientação de professores e escolas. Formulados

[...] em nível nacional para um país grande e diverso, os Parâmetros também não continham recomendações suficientes como fazê-los acontecer na prática. Eram necessariamente amplos e, por essa razão, insuficientes para estabelecer a ponte entre o currículo proposto e aquele que deve ser posto em ação na escola e na sala de aula. (PCN, 2001, p. 11)

Sendo assim é necessária a organização de um referencial curricular para que entrem em ação em cada estado e municípios atendendo as necessidades de cada região e que com base no referencial cada escola elabore planos de estudos. Mello (2009, p.16) afirma que “Paradigmas, diretrizes e parâmetros, ainda que bem fundamentados pedagogicamente, não promovem a melhoria de qualidade de ensino”.

Através dos Parâmetros Curriculares Nacional os educadores devem traçar objetivos, organizando os conteúdos e atividades, com base nas expectativas de aprendizagem de cada região. Os PCN orientam os professores na formação de cidadãos conscientes capazes de adquirirem novos saberes, competência necessária para um individuo na sociedade atual.

1.2 Objetivo Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática

O objetivo do ensino da matemática conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (2001) é que o aluno entenda e desenvolva a matemática no cotidiano, resolvendo situações problemas. Segundo os PCN, o papel da matemática, no Ensino Fundamental, é:

[...] desenvolver capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho. Além de apoiar a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. (PCN, 1997, p. 29).

Através da matemática o aluno poderá desenvolver diversas competências que o levará a construir novos conhecimentos, os PCN (1997) orientam a formação de alunos que pensem de maneira reflexiva e crítica, qualidade indispensável para o desenvolvimento em qualquer fase escolar e um quesito que será exigido do aluno fora da escola:

Para tanto, o ensino de matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias, que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios (PCN, 1997, p.31).

Pode-se perceber que os PCN (1997) constituem-se em uma ferramenta orientadora para que os professores trabalhem corretamente, pois a matemática é essencial na solução de vários problemas do cotidiano. Essa nova reformulação no ensino possibilitou-lhes a oportunidade de criarem estratégias de ensino aguçando a criatividade, favorecendo assim o processo de ensino e aprendizagem. O professor tem um papel fundamental no processo de estimulação no aprendizado, pois é o responsável pela intervenção e mediação e utiliza, como aponta os PCNS:

Alguns recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras, computadores e outros materiais que têm papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, à base da atividade matemática. (PCN, 1997, p.19)

Analisando os PCN de matemática fica claro que a aprendizagem deve ser significativa e para tanto o aluno deve aprender o significado e fazer a relação com outros objetos e acontecimentos. Orienta-se que o ensino da matemática deve considerar a necessidade do aluno e para que isso ocorra é primordial envolvê-los no processo de aprendizagem fazendo com que reflitam sobre suas ações, pois só assim explorarão e descobrirão novos conhecimentos. Conforme os PCN (1997, p. 31), “novas competências demandam novos conhecimentos: o mundo do trabalho requer pessoas preparadas para utilizar diferentes tecnologias e linguagens”.

Assim a escola deve ser a multiplicadora de novos saberes, proporcionando a aprendizagem e capacitando-os para o mundo.

1.3 PCN – Matemática – Ciclo I

Ao se analisar os objetivos dos PCN podemos concluir que o conhecimento deve partir dos conhecimentos prévios dos alunos, ou seja, aprender a matemática é construir o sentido do conhecimento, fazendo com que o aluno crie hipóteses, questione e compare.

O aluno ao ingressar no 1º ano do ensino fundamental traz conhecimentos sobre numeração, medida, espaço e forma que foram adquiridos participando de atividades com a família (compras, passeios) e brincadeiras, que foram adquiridos interagindo com o meio. O professor como mediador deve iniciar sondagem e observar o que os alunos conhecem e o que não conhecem, só assim poderá criar estratégias de ensino, estimulando a troca de ideias entre os alunos e ensinando a compartilhar suas descobertas. Criando um vínculo entre a matemática do cotidiano e a matemática da escola, o aluno terá consciência do porquê está aprendendo determinado conteúdo, o que lhe permitirá usar os conhecimentos para transformar o mundo e conseqüentemente atingirá o objetivo de resolver situações problemas, comunicando matematicamente.

Surge então a necessidade de repensar novas metodologias e recursos pedagógicos, pois terão extrema importância no processo do desenvolvimento da

aprendizagem, possibilitando e promovendo o pensamento reflexivo do aluno e promovendo uma interpretação própria, entendo e compreendo a matemática.

1.4 Objetivo das Orientações Curriculares

Observamos que o objetivo dos PCN é a organização de um currículo unificado que oriente aos professores e as escolas, mas como o foco do processo de aprendizagem é o aluno faz-se necessária a organização de um referencial curricular que atenda as necessidades de cada região.

Concebe-se o currículo como uma organização das práticas educativas, um processo de ação e reflexão realizado pelos professores que está em constante transformação devido aos momentos de modificações culturais, sociais, políticos, científico.

1.5 Objetivo das Orientações Curriculares do Estado de São Paulo

A proposta Curricular do Estado de São Paulo tem como objetivo “organizar melhor o sistema educação de São Paulo” (SÃO PAULO, 2008, p. 5), integrando e definindo um único foco entre as escolas. Foi elaborado para uma nova sociedade, chamada pela proposta como sociedade do conhecimento, correspondendo aos desafios contemporâneos. Pensando nesses conhecimentos tal proposta favorece um currículo como espaço de cultura, assinalando como necessárias algumas competências para a vida em sociedade e para compreender diversas linguagens, como a das artes, da literatura e da ciência.

Atendendo ao objetivo de integrar o ensino do estado, a proposta divide-se em quatro partes principais a fim de atender aos professores, coordenadores das escolas e alunos: A primeira divisão trata-se de uma proposta geral, que traz as justificativas, os objetivos e as visões pretendidas. Apresenta a proposta para as diversas áreas do conhecimento, Ciências Humanas e suas Tecnologias, área que compreende as disciplinas de Filosofia, Geografia e História; Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, na qual estão contidas as disciplinas de Artes, Educação Física,

Língua Inglesa e Língua Portuguesa; Ciências da Natureza e suas Tecnologias, como área geral de Biologia, Física, Ciências e Química e; Matemática. A segunda divisão integra um documento de Orientações para a Gestão do Currículo na escola, dirigido aos dirigentes e gestores das escolas. E, como meio para a propagação da proposta nas salas de aula, a terceira parte agrega os cadernos específicos para os professores, separados em bimestres e em disciplinas, que apresentam os conteúdos e as orientações para o trabalho do professor e as cartilhas entregues aos alunos.

1.6 Orientações Curriculares do Estado de São Paulo – Matemática – Ciclo I

As orientações Curriculares de matemática de São Paulo foram elaboradas com o objetivo de padronizar os conteúdos significativos garantindo assim o desempenho dos alunos ao longo das quatro séries do ciclo I do Ensino fundamental. Pensando nos processos de ensino e aprendizagem, a OC de matemática ciclo I considera três variáveis fundamentais: aluno, professor e conhecimento. Nessa perspectiva, percebemos que o aluno é o protagonista do processo de aprendizagem e o professor será o mediador entre ele e o conhecimento matemático.

Para desenvolver esse trabalho o professor necessita conhecer os conceitos e procedimentos que serão ensinados, sempre pensando em estratégias que transforme o conhecimento matemático (conhecimento prévio) em conhecimento escolar. É preciso estar atento para a importância de considerar as dificuldades que não estão diretamente ligadas ao conteúdo, mas “são determinados também pelas características cognitivas sociais e culturais de quem aprende” (orientação Curriculares).

A orientação curricular trabalha a importância da contextualização, dado que torna o conhecimento significativo, fazendo com que o aluno perceba o sentido em aprender a matemática, e apontando ao professor a aplicabilidade do novo conhecimento em contextos diferentes, ação que poderá tornar pleno o conhecimento. Segundo as Orientações curriculares:

O estabelecimento de relação é fundamental para que o aluno compreenda efetivamente os conteúdos matemáticos, pois, abordados de forma isolada, eles não se tornam uma ferramenta eficaz para resolver problemas e para a aprendizagem/construção de novos conceitos. (SÃO PAULO, 2008, p. 37)

A Orientação curricular que consta nos PCN enfatiza a importância da troca de conhecimentos entre alunos, proporcionando um ambiente favorável que crie situações de cooperação, possibilitando o aluno sentir que faz parte do processo de aprendizagem, resgatando assim o interesse pelo aprendizado.

1.7 Conteúdos e expectativas de aprendizado – 1º ano (Ciclo I)

De acordo com a Orientação Curricular de Matemática do Estado de São Paulo - Ciclo I², os alunos no 1º ano do Ensino Fundamental devem ao longo do ano desenvolver novos conhecimentos para resolver problemas, raciocinar, calcular, medir, contar, localizar-se, estabelecer relações entre objetos e forma. Para que o objetivo possa ser alcançado é necessário promover oportunidade e novas experiências, despertando o interesse por novos conhecimentos.

Como o objetivo do trabalho é discutir novos caminhos para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático nos alunos do 1º ano do ensino fundamental I, organizando situações de ensino aprendizagem que estabeleçam uma conexão entre conhecimentos prévios, estimulando o aluno de uma maneira lúdica e prazerosa a estabelecer relações cognitivas que resulte em uma aprendizagem significativa, no capítulo seguinte discutiremos métodos de ensino que buscam trabalhar o conhecimento prévio com o objetivo de desenvolver o raciocínio lógico matemático.

² Para maiores informações sobre o Conteúdo e Expectativas do Ciclo I de Matemática consulte as tabelas no caderno de Orientações Curriculares de Matemática do Estado de São Paulo (1998), página 25.

Capítulo 2 - Matemática ligada ao cotidiano

Os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Orientação Curricular do Estado de São Paulo deixam claro que a matemática é um componente fundamental na construção da cidadania. Conforme tais parâmetros:

A construção da sua importância apoia-se no fato de que a matemática desempenha papel decisivo, pois permite resolver problemas da vida cotidiana, tem muitas aplicações no mundo do trabalho e funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. (PCN, 1997, p. 15)

No capítulo anterior observamos que a matemática é um instrumento eficiente para a compreensão e atuação no mundo, faz parte da nossa cultura e desenvolvemos diversas capacidades matemáticas mesmo antes de irmos a escola, ou seja, as crianças mesmo antes de iniciar a sua vida acadêmica resolvem problemas utilizando experiências cotidianas. A função da escola é, pois, formalizar essas experiências tornando-as acessíveis aos alunos.

Considerando-se o paradigma sócio-cultural, compreendemos que a relação entre a Matemática escolar e Matemática cotidiana fundamentada em um abordagem histórico-cultural tem como objetivo compreender como as interações sociais agem na formação das funções psicológicas superiores. Funções estas que não são biológicas, mas fazem parte de um processo histórico e social. Ancorados nessa concepção, entendemos que os conceitos matemáticos se formam nas relações cotidianas e que o aluno interage com o conhecimento, levando em consideração as suas experiências. Esse processo de formação de conceitos valoriza ambos os conhecimentos: científico e cotidiano.

2.1 Implicações teóricas de Vygotsky.

O processo de ensino/aprendizado é resultado da interação entre o meio e o sujeito, já ressaltamos que cabe à escola facilitar esse processo, onde o aluno será o protagonista do saber. Para entendermos melhor esse processo analisaremos alguns pressupostos do teórico Lev Semionovich Vygotsky que afirma que o ser humano desenvolve-se a partir da interação com o meio.

O teórico russo em foco foi fortemente influenciado pelo pensamento marxista que fundamenta que

[...] o desenvolvimento de habilidades e funções específicas do homem, assim como a origem da sociedade humana são resultados do surgimento do trabalho. É através do trabalho que o homem, ao mesmo tempo que transforma a natureza (objetivando satisfazer suas necessidades), se transforma. (Rego, 1995, p.51).

Durante o curto percurso teórico, Vygotsky demonstrou grande interesse com o desenvolvimento do ser humano, buscando esclarecer em suas pesquisas os processos de aprendizado e desenvolvimento e sua relação com aspectos sociais.

Pensar em desenvolvimento convida-nos a refletir sobre a evolução que existe em diversas áreas, como afetivo, cognitivo, social e motor. Segundo Vygotsky a evolução não é um processo somente biológico e genético, pois o meio (cultura, sociedade, práticas e interações) é de extrema importância no desenvolvimento humano. Nascermos imersos a um ambiente cultural, que é uma das principais influências no desenvolvimento, a interação com esse ambiente (social) faz com que aprendemos e nos desenvolvemos, descobrindo novas formas de agir no mundo.

Durante o seu trabalho, Vygotsky buscou abordar a síntese do homem, como um ser biológico, histórico e social, destacando as características do desenvolvimento humano que surgem no estado biológico resultando no nascimento do sujeito (filogênese), estado esse que define limites e possibilidades do funcionamento psicológico e possuindo a plasticidade do cérebro, singularidade humana que possibilita a adaptação a diferentes circunstâncias. Após o nascimento o sujeito entra em contato com o ambiente, desenvolvendo diferentes experiências

e, portanto, diferentes estímulos psicológicos, criando assim a sua história (Ontogênese), definindo o percurso do desenvolvimento, ou seja, é o início da construção de novos conhecimentos a partir do contato com o meio, sendo assim, a criança está em desenvolvimento desde os primeiros dias de vida, internalizando os processos sociais e necessitando participar de ambientes que propiciem novos momentos de aprendizagem.

A aprendizagem e o desenvolvimento estão entrelaçados, pois o desenvolvimento e o processo de maturação do sujeito e a aprendizagem são as oportunidades criadas no processo de desenvolvimento, ou seja, o processo de aprendizagem dependerá do surgimento de novos conhecimentos e do aperfeiçoamento dos antigos. Na ótica de Vygotsky a aprendizagem se constitui na alavanca do desenvolvimento. E como esclarece Oliveira (1995, p.57), a aprendizagem é:

Um processo pelo qual o indivíduo adquire informações habilidades, atitudes, valores, etc. a partir de seu contato com a realidade, o meio ambiente, as outras pessoas. É um processo que se diferencia dos fatores inatos (a capacidade de digestão, por exemplo, que já nasce com o indivíduo) e dos processos de maturação do organismo, independentes da informação do ambiente. Em Vygotski, justamente por sua ênfase nos processos sócio-históricos, a ideia de aprendizado inclui a interdependência dos indivíduos envolvidos no processo. O termo que ele utiliza em russo (obuchenie) significa algo como “processo de ensino aprendizagem”, incluindo sempre aquele que aprende, aquele que ensina e a relação entre essas pessoas.

2.1.1 Funções Mentais superiores.

Funções mentais superiores são ações construídas das interações dos seres humanos com a natureza, dentre elas destacam-se a memória, atenção e lembrança voluntárias, memorização ativa, imaginação, capacidade de planejar, estabelecer relações, ação intencional, desenvolvimento da vontade, elaboração conceitual, uso da linguagem, representação simbólica das ações propositadas, raciocínio dedutivo, pensamento abstrato.

Vygotsky excluiu a possibilidade das funções mentais serem fixas e imutáveis, pois o ser humano possui a característica da plasticidade, qualidade

fundamental de funcionamento do cérebro onde é modelado segundo a interação com o ambiente físico, histórico e social. Estas funções estão presentes somente nos homens, pois são desenvolvidas a partir de ações intencionais e mediadas, resultando das interações do indivíduo na sociedade.

Para que ocorra o desenvolvimento das funções mentais superiores o processo de mediação é fundamental, pois o homem não se relaciona diretamente com o mundo, enquanto sujeito do conhecimento, não possui acesso direto aos objetos, mas utilizando o sistemas de símbolos conseguirá representar a realidade. Os signos, as palavras e os instrumentos proporcionam ao sujeito a possibilidade de entrar em contato com a sociedade e a cultura, o que será fundamental para adquirir novos conhecimentos a partir das relações intra e interpessoais.

Essas relações funcionam como uma ponte para o processo de ensino e aprendizagem, pois ligam o nível de desenvolvimento real, quando o sujeito consegue realizar determinada atividade sozinho, ao nível de desenvolvimento proximal, quando o sujeito necessita da orientação de outra pessoa mais experiente para realizar determinada atividade. Entre esse dois níveis ocorre a mediação e o processo de aprendizado será internalizado. Essa internalização é um processo de transformação de marcas externas em um processo interno de mediação, e segundo Vygotsky a aprendizagem acontece “de dentro para fora”. É justamente esse processo que proporcionará diversas situações de aprendizagem.

Os conceitos vygotskyanos apresentados anteriormente permitem-nos refletir acerca da importância da zona de desenvolvimento proximal para o processo de aprendizagem a medida que considerarmos que o desenvolvimento é mediado socialmente, e que, portanto, a intervenção pedagógica pode resultar em processos de desenvolvimento. Ou seja, a ação do professor sobre a ZDP mostra-se transformadora. Assim, a escola tem uma função muito importante na constituição do sujeito, devendo voltar sua prática pedagógica para incidir nos processos de desenvolvimento ainda não consolidados, favorecendo novas conquistas psicológicas.

A comunicação é fundamental na interação do sujeito com a sociedade, o sistema de linguagem possui duas funções básicas, a de comunicação social e de pensamento generalizante, ou seja, além de proporcionar a comunicação entre os

indivíduos ela simplifica e generaliza as experiências criando categorias conceituais. Esses conceitos foram construídos pelo indivíduo de forma gradual e evolutiva influenciado pela sua cultura e conseqüentemente internalizado. Segundo Vygotsky o desenvolvimento dos conceitos ocorrem em três estágios. O primeiro é o conceito sincrético, nesse estágio a criança observa a semelhança entre os objetos, mas não existe uma relação entre os objetos, leva em conta somente a semelhança.

O segundo é conceito por complexos, momento em que a criança leva em consideração algumas características estabelecendo relações de semelhança e diferença, mas constrói um significado da palavra relacionando com o objeto, gerando uma possível comunicação com o adulto.

E o terceiro estágio, caracterizado pelo conceito propriamente dito, em que o indivíduo já desenvolve o pensamento, análise/abstração e síntese/generalização, formando conceito através da interação com os elementos presentes no ambiente, sendo que essa interação é direcionada pelas palavras, a linguagem internalizada funciona como um instrumento de organização.

Ainda no que se refere aos conceitos, Vygotsky refere-se aos conceitos cotidianos e conceitos científicos. Os conceitos cotidianos são desenvolvidos com as experiências diárias e de suas interações imediatas.

O Conceito científico é organizado em um sistema consistente, pois o indivíduo já chegou ao nível de abstração, desenvolvendo através da linguagem e reflexão. Tal conceito é fundamental no processo de aprendizagem, pois o aluno recorre a ele para solucionar problemas.

Os conceitos não trabalham isoladamente, ou seja, um conceito converte-se em outro conceito, por isso a intervenção do professor é fundamental para o desenvolvimento dos conceitos científicos.

A fundamentação teórica de Vygotsky deixa claro que a interação com o meio é um processo crucial no desenvolvimento dos processos internos. O professor ao utilizar os conhecimentos prévios e intermediando o processo de aprendizagem atingirá a zona de desenvolvimento proximal do aluno e este ao internalizar novos conhecimentos propiciará o desenvolvimento da aprendizagem.

Partindo dos conceitos abordados por Vygotsky seguiremos refletindo sobre como utilizar novas técnicas e metodologias de ensino na busca de melhores resultados no desenvolvimento do raciocínio lógico matemáticos.

2.2. Abordagem Histórico – Cultural

O processo de aprendizagem é um acontecimento que se dá no plano psicológico e envolve as funções mentais humanas, sofrendo influências do meio social e cultural. A Abordagem Histórico-Cultural afirma que a condição humana tem origem nas relações sociais, o meio sócio-cultural é o fator determinante na formação das funções psicológicas superiores e essa formação de conceitos acontece no coletivo sendo formado do social para o individual.

O professor possui um papel importante nesse processo, como mediador trabalha na formação de conceitos científicos, ou seja, possibilita que o aluno passe de um saber/pensamento espontâneo (cotidiano) para um saber/pensamento mais elaborado (científico). Segundo Vygotsky:

A aprendizagem sempre inclui relações entre as pessoas. A relação do indivíduo com o mundo está sempre mediada pelo outro. Não há como aprender e apreender o mundo se não tivermos o outro, aquele que nos fornece significados que permitem pensar o mundo a nossa volta. (VIGOTSKY apud BOCK, 1999, p. 124).

Para Vygotsky (1988), a relação entre aprendizagem e desenvolvimento não está delimitada aos muros da escola, essa relação está na interação com o meio social, mas a escola possui o seu papel nesse processo por intermédio do professor que proporciona o momento de ensino-aprendizagem, atuando na chamada zona de desenvolvimento proximal do seu aluno, possibilitando tornar real o seu desenvolvimento.

O caminho do aprendizado do aluno que se inicia necessitando de orientação e a capacidade de demonstrar até poder cumprir uma tarefa sozinho é denominado

de zona de desenvolvimento proximal, ou seja, é a capacidade de mudança de desempenho pela interferência de alguém.

O objetivo é garantir a real aprendizagem do aluno, ressaltando-se que o que não é conhecido hoje, com o auxílio do outro, poderá ser conhecido amanhã.

2.3. Metodologia para o ensino da matemática

Atualmente, são várias as propostas de trabalho para o ensino da matemática. Nesta monografia, contudo trabalharemos com duas que nos permite iniciar o ensino utilizando os conhecimentos prévios, induzindo o aluno a resolver e analisar situações do dia-a-dia, considerando, sobretudo a cultura onde encontra-se inserido e valorizando a suas necessidade e experiências.

2.3.1. Modelagem Matemática

Os Parâmetros Curriculares Nacionais destacam que a aprendizagem da matemática relaciona-se à compreensão do significado daquilo que foi aprendido, ao compreender o significado de um objeto matemático o aluno poderá utilizá-lo em diferentes contextos quando necessário. A Orientação Curricular de matemática do Estado de São Paulo também enfatiza que a matemática ensinada nos primeiros ciclos deve ser trabalhada valorizando o conhecimento prévio do educando. Tais características apresentadas nos documentos estão presentes na Modelagem Matemática que proporciona ao aluno a participação ativa em seu processo de aprendizagem.

A Modelagem Matemática não é uma nova estratégia de ensino, pois a proposta sempre esteve presente nas teorias científicas e matemáticas. Desde o início da humanidade, a tarefa de contar sempre foi fundamental no desenvolvimento da sociedade. Ao estudar a História da Matemática encontramos diversas situações do cotidiano que necessitaram de ferramentas matemáticas para resolução. Temos como exemplo há mais de 10.000 anos a iniciação do

homem nas atividades de cultivo de plantas e animais, para melhor controlar a produção utilizavam noções de correspondência. Alguns dados mostram que os pastores faziam este controle usando conjunto de pedras. Ao soltar as ovelhas, separavam uma pedra para cada animal que passava e guardava o monte de pedras, quando os animais voltavam, retiravam do monte uma pedra para cada ovelha que passava. Se sobrassem pedras, saberiam que tinham perdido ovelhas. Se faltassem pedras, concluíam que o rebanho havia aumentado. Já no século V a. C., os egípcios usaram conceitos de geometria plana, após as enchentes do rio Nilo. Dessa maneira a evolução da Modelagem Matemática está relacionada à própria História da Matemática, pois desde os tempos mais primitivos, quando a Matemática ainda não tinha sido contextualizada, eram visíveis como os homens construíam o conhecimento e atribuíam significados de acordo com sua utilidade.

Não existe um único significado para Modelagem na educação, mas pode-se dizer que a Modelagem Matemática é a utilização da matemática na busca pela compreensão e resolução de situações – problema. Tais problemas têm origem em diferentes áreas ou em situações do cotidiano, ou seja, busca-se a contextualização da Matemática fazendo com que tenha sentido e esteja presente no cotidiano das pessoas, auxiliando no processo de aprendizagem e melhorando a qualidade do ensino.

O objetivo dessa proposta é que os conteúdos matemáticos sejam inclusos conforme o interesse do educando, criando condições para que aprenda realizando a escolha de um tema e direcionando o trabalho para solução matemática, assim aperfeiçoando os seus conhecimentos. O aluno possui a liberdade para sair dos conteúdos dos livros didáticos e criar a sua situação - problema, gerando assim um ambiente repleto de discussões resultado das investigações realizadas. O aluno é o protagonista no processo de aprendizagem, cabendo ao professor promover um ambiente para que este sinta-se autônomo e curioso por novos caminhos para solucionar o tema escolhido. No processo de aplicação da Modelagem Matemática, o professor instiga o educando a compreender e construir significado no processo de aprendizagem. O professor como mediador deve estar atendo as etapas e se necessário ao perceber que o modelo utilizado não está sendo significativo, deve induzi-los a buscar novos caminhos para atingir sucesso na realização da atividade. Todo o processo de aprendizagem está sujeito a mudanças, pois trabalhamos com

um modelo que não tem uma verdade definida e sim se aproxima da realidade analisada.

Proporcionando esses momentos a modelagem matemática gera uma situação onde serão criados espaços para o desenvolvimento da Zona de Desenvolvimento Proximal, constituindo assim um significado para o que foi aprendido e conseqüentemente o processo de acomodação, características necessária para a constante busca por novos conhecimentos.

Com a finalidade de aplicar as considerações levantadas nessa estratégia de ensino sobre o uso da modelagem matemática, foi desenvolvido uma atividade, pensando em um tema atual e instigante para os alunos do 1º ano do ensino fundamental I. A proposta trabalhará o tema “Jogos Olímpicos” que será desenvolvida em três partes. A primeira etapa inicia-se com uma conversa com os alunos sobre os nomes das modalidades olímpicas e apresentação de fotos de diferentes modalidades de esportes.

Na segunda etapa os alunos irão expor seus conhecimentos sobre o assunto e conversaremos sobre a organização dos grupos e o desenvolvimento da atividade.

Na terceira etapa será aberta uma enquete onde os alunos votarão em qual esporte será trabalhado nas aulas de matemática e logo após serão direcionados para a realização da atividade. Abaixo seguem alguns itens que podem ser abordados pelos alunos a partir da utilização dos conhecimentos prévios:

- Construção de gráficos para avaliar a evolução dos times
- Identificação de formas geométricas no campo
- Confecção de uma tabela com pontos ganhos, ranking de artilheiros, saldo de gols e outros dados significativos sobre o torneio.
- Criar problemas.
- Quantas vezes o Brasil foi campeão? Significado da palavra Penta (bem como tetra, tri, bicampeão).
- Quantidade de jogadores num jogo de futebol. Os reservas da seleção (função).

Diante da proposta descrita percebemos que o conhecimento matemático não se resume meramente a um conjunto de regras que devem ser memorizadas. Deve-se buscar a compreensão de suas ações, traduzindo situações do dia a dia para uma linguagem matemática, só assim os alunos poderão melhor compreender o significado do aprendizado.

Esse método de ensino quebra a forte imagem existente entre a matemática formal e a sua utilidade no dia a dia. Através da Modelagem Matemática os alunos ficam mais conscientes de como utilizar a matemática para resolver e analisar situações da vida real.

2.3.2. Etnomatemática

Ao longo da história percebemos a evolução no processo de aprendizagem do homem. Analisando-se a evolução da matemática, constatamos que foi construída a partir das necessidades dos homens (a contagem, a geometria), resultados da cultura e da sociedade da época.

As Orientações Curriculares também consideram o conhecimento como resultado da construção cultural e social, que está em constante transformação, já que a construção de um currículo deve ser o resultado da seleção de estratégias e conteúdos com o objetivo do desenvolvimento do indivíduo que está inserido na sociedade.

Conforme trabalhado na abordagem sócio-histórica analisamos que a matemática faz parte da história e da cultura do homem e que deve ser ensinada dentro do contexto sociocultural. Segundo D'Ambrosio:

O ponto que me parece de fundamental importância e que representa o verdadeiro espírito da matemática é a capacidade de modelar situações reais, codificá-las adequadamente, de maneira permitir a utilização de técnicas e resultados conhecidos em um outro contexto, novo(D'AMBRÓSIO, 1986, p. 44).

O novo método da Educação Matemática chamado de Etnomatemática surge na década de 70 , com o estudioso Ubiratan D' Ambrosio que descreve o processo de “glorificação” dos processos matemáticos na Europa Ocidental e:

(...) civilizações da América e àquelas expulsas da África pelo escravismo, forma sendo impostas não apenas determinadas formas de pensar e de explicar, mas também de propriedade e produção. Deste modo, no início do século XIX, há uma tentativa de “Universalizar as novas ciências”. (D'AMBROSIO, 1997, p. 116)

D'Ambrosio (1986) analisa a Etnomatemática como o método pelo qual culturas específicas (etno) desenvolveram ao longo da história as técnicas e ideias (ticas) para aprender a trabalhar com medidas, cálculos, inferências, comparações, classificações e diferentes modos de modelar o ambiente social de maneira que compreenda e explique os fenômenos que ocorrem (matema). Destaca que o prefixo etno e a própria matemática tem um amplo sentido, explicitando que

[...] etno se refere a grupos culturais identificáveis, como por exemplo, sociedades nacionais – tribais, grupos sindicais e profissionais, crianças de certa faixa etária etc., que inclui memória cultural, códigos, símbolos, e até maneiras específicas de raciocinar e inferir. Do mesmo modo a matemática também é encarada de forma mais ampla que inclui, contar, medir, fazer contas, classifica, ordenar, interferir e modelar. (D'AMBROSIO, 1990, p. 17)

D' Ambrosio esclarece ainda que essa ferramenta tem como objetivo pesquisar as produções culturais de determinados grupos, mais especificamente os modos de calcular, medir, estimar, inferir e raciocinar, já que cada grupo social tem a sua maneira de analisar o ambiente natural, social e cultura em que vive.

O principal objetivo de inserir a Etnomatemática no currículo escolar é quebrar com a imagem de que o conhecimento matemático é único, permanente e absoluto, indicando assim novas maneiras de operar com a matemática, tornando o contexto do aprendizado mais amplo, saindo da sala de aula e buscando por novos campos de aprendizados que estão presentes em todos os contextos sociais e culturais dos indivíduos.

A Etnomatemática por meio de elementos culturais pode atuar em diversos campos como o político, conceitual, histórico, cognitivo, epistemológico, educacional e filosófico, construindo assim novos conhecimentos a partir da valorização dos conhecimentos prévios. Para D'Ambrosio deve-se valorizar e respeitar o conhecimento sociocultural do aluno ao iniciar a sua vida escolar, assim sentirá confiança para compartilhar seus conhecimentos, proporcionando a valorização de suas raízes culturais. É nesse momento que a escola estimulará a criatividade fazendo com que os alunos busquem o conhecimento matemático, diminuindo a barreira existente no ensino de matemática. D'Ambrosio ressalta que:

A estratégia mais promissora para a educação, nas sociedades que estão em transição da subordinação para a autonomia, é reestruturar a dignidade de seus indivíduos, reconhecendo e respeitando suas raízes. Reconhecer e respeitar as raízes de um indivíduo não significa ignorar e rejeitar as raízes do outro, mas, num processo de síntese, reforçar suas próprias raízes. Essa é, no meu pensar, a vertente mais importante da etnomatemática (D'Ambrosio, 2001, p.42).

Pensando na aplicabilidade das considerações levantadas nessa estratégia de ensino sobre o uso da etnomatemática, foi desenvolvida uma atividade, pensando em um tema que trabalha com a cultura regional de alunos do 1º ano do ensino fundamental I. A proposta parte da discussão sobre “comidas típicas”, que fazem parte da nossa história, que será desenvolvida em três partes. A primeira etapa inicia-se com uma conversa com os alunos sobre os pratos típicos e os alimentos utilizados.

Na segunda etapa os alunos irão expor seus conhecimentos sobre os itens necessários para o preparo e organização necessária para o desenvolvimento da atividade.

Na terceira etapa realizaremos o preparo dos pratos típicos. A seguir encontram-se alguns itens que podem ser abordados pelos alunos a partir da utilização dos conhecimentos culturais para o preparo do alimento:

- Quantidade de cada ingrediente.
- Organização dos ingredientes para mistura.

- Tempo de preparo.
- Quantidade que será suficiente para todos que realizaram a atividade.

Estas questões são diretamente relacionadas aos conceitos matemáticos de medida, ordenação e divisão. Com esse exemplo de atividade fica claro como é possível integrar atividades que trabalham o conhecimento cultural de um grupo social ao ensino da matemática.

O grande desafio na Educação Matemática é tornar a aprendizagem mais significativa e crítica, a Etnomatemática é um novo campo de conhecimento que procura relacionar o conceito científico ao contexto social. Esse trabalho está em processo de evolução, pois existe muita resistência dos professores que são incrédulos aos resultados significativos em associar a cultura na compreensão de ideias matemáticas. Enquanto nossos educadores continuarem criando barreiras para uma educação contemporânea, não teremos um currículo inovador. A Etnomatemática garante autonomia na organização do currículo, pois trabalha com questões de grupos sociais, buscando assim solucionar problemas conforme as necessidades de cada grupo (cidade, campo, indígenas, etc.).

2.4. Modelagem Matemática X Etnomatemática

A Modelagem Matemática aliada a Etnomatemática possibilitará a motivação dos alunos pela pesquisa, criação, resolução de problemas e valorização das raízes culturais. Os dois modelos de ensino enfatizam a importância de não trabalhar com situações de ensino prontas, e sim induzir os alunos a identificar ações que contribuam na resolução de problemas culturais e sociais.

Dessa forma, varias atividades podem ser desenvolvidas no contexto cultural (Etnomatemática) e com utilização de conhecimentos prévios (Modelagem Matemática), acredita-se que associando as duas modalidades de ensino serão desenvolvidos trabalhos que contribuirão no desenvolvimento de uma Matemática

comprometida com áreas sociais e políticas, formando alunos críticos e rompendo com a imagem que a Matemática não é para todos.

Surge então a necessidade de relacionarmos os métodos abordados neste capítulo a atividades significativas que tenham como objetivo o desenvolvimento do raciocínio-lógico matemático em alunos do 1º ano do ensino fundamental I.

Capítulo 3 - Estratégias de ensino

Acompanhando alunos durante meu percurso como professora de matemática observo diferentes manifestações durante as aulas. Para os alunos que se identificam com a matemática, a metodologia utilizada pelo professor parece não ter tanta interferência quanto para aqueles que possuem muita dificuldade de aprendizagem e que representam a maior parte. Na maioria das instituições educacionais, o método de ensino tradicional da matemática apresenta-se como uma regra, a partir de exigências impostas pelo sistema educacional onde os alunos respondem as atividades (exercícios, teste, prova), entretanto, não sabemos se esse processo resulta em uma aprendizagem significativa.

E como bem assinala D'Ambrósio (1989, p.2),

em nenhum momento, no processo escolar, numa aula de matemática geram-se situações em que o aluno deva ser criativo, ou onde o aluno esteja motivado a solucionar um problema pela curiosidade criada pela situação em si ou pelo próprio desafio do problema. Na matemática escolar o aluno não vivencia situações de investigação, exploração e descobrimento.

Nesse sentido os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática esclarecem que

(...), as funções da matemática e a presença da tecnologia nos permitem afirmar que aprender matemática deve ser mais do que memorizar resultados dessa ciência e que a aquisição do conhecimento matemático deve estar vinculada ao domínio de um saber fazer matemática e de um saber pensar matemático (BRASIL, 1998, p. 252).

Conforme analisado no capítulo 1, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática indicam que “no tratamento desses temas, a mídia, as calculadoras e o computador adquirem importância natural como recursos que permitem a abordagem de problemas com dados reais e requerem habilidades de seleção e análise de informações” (BRASIL, 1998, p.258).

Surge então a necessidade dos professores de buscar por novas ferramentas e abordagens pedagógicas que modifiquem essa realidade, assim ativando a curiosidade e motivação dos alunos e diminuindo a distância entre o conhecimento matemático.

Abordaremos algumas estratégias de ensino que auxiliam no desenvolvimento do raciocínio lógico matemático de alunos do Ensino Fundamental I.

3.1. Iniciação matemática

Conforme abordado no capítulo 3, Vygotsky enfatiza que desde o nascimento, o indivíduo é um ser social em desenvolvimento e que a aprendizagem não acontece de maneira isolada, pois o homem é participante de um grupo social e ao interagir com o ambiente constrói o seu conhecimento.

São vários conhecimentos que a criança desenvolve no decorrer de sua formação, mas a matemática tem uma ocupação em destaque, tanto na escola quanto no seu cotidiano. A Matemática se faz presente em diversas atividades realizadas pelas crianças que possibilitam o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e a capacidade de resolver problemas. Ao ingressar na escola elas já possuem conhecimentos prévios matemáticos que lhes permitem pensar e discutir sobre as operações que envolvem números e utilizam conhecimentos extraídos do dia a dia e da própria cultura, afinal, a matemática está em toda parte.

Para que a criança entenda o que está estudando é fundamental que esteja livre para desenvolver os conceitos matemáticos e para apreender a estrutura dos mesmos. Conforme analisamos na fundamentação teórica de Vygotsky, a construção de conceitos é desenvolvida pelos indivíduos de forma gradual, evolutiva e influenciada pela sua cultura. A aprendizagem através do conhecimento prévio desperta na criança saberes que não possuía e que passa a fazer parte de si, e que segundo Vygotsky é a internalização.

Logo é importantíssimo ressaltar que a matemática ensinada nos primeiros anos é de extrema importância, pois constitui a base do desenvolvimento matemático. Desse modo, os professores como mediadores do processo de aprendizado necessitam utilizar estratégias que facilitem e despertem o interesse pelo aprendizado.

3.2 O desenvolvimento do raciocínio lógico matemático

A criança inicia a formação de conceitos sozinha, espontaneamente e independente ao interagir com meio. O conhecimento lógico-matemático também surge da interação com ambiente, um exemplo claro é quando a criança organiza brinquedos ou objetos, iniciando assim a construção de conceitos elaborados em sua mente, que serão organizados de acordo com propriedades pré-estabelecidas (cor, tamanho). Nessas atividades diárias, podemos identificar o que Vygotsky denomina de “conceito sincrético”, que é adquirido no cotidiano e com o seu convívio social.

A construção do pensamento lógico-matemático inicialmente é desenvolvida pela observação de diferenças contidas em objetos, e a partir daí ocorre a construção de conceitos matemáticos. Para tanto faz-se necessário que a criança participe de situações e momentos que possibilitem a estimulação para que observe, compreenda, interprete, analise, sistematize e aplique os conhecimentos construídos e que estão em processo de desenvolvimento.

Nessa construção o professor necessita estimulá-la a pensar, proporcionando quantificações, comparações, seriações, entre outros conceitos. Dessa maneira a criança terá autonomia e agirá de acordo com suas convicções, o que lhe possibilitará a escolha da resposta adequada da atividade. O principal foco na construção do conhecimento lógico-matemático é o raciocínio desenvolvido pela criança na procura e descoberta da solução.

Nesse aspecto, atividades lúdicas se mostram necessárias como recursos fundamentais para o estímulo dos alunos no desenvolvimento do raciocínio lógico matemático. Visto que tal conhecimento será desenvolvido a partir da utilização de

conhecimentos prévios, da interação com o meio social e cultural que a criança encontra-se inserida.

Analisaremos alguns métodos significativos que se constituem como instrumentos para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático;

3.2.1. História da Matemática

Percorrer a História da Matemática é um recurso que possibilita ao aluno acompanhar sua evolução, e conforme assinalamos diversas vezes nesta monografia a matemática faz parte da história da humanidade. Utilizando esse recurso o professor poderá voltar aos antigos povos e estimular os alunos a compreenderem a importância de ensinar e aprender matemática. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, a História da Matemática é importante por que:

Ao revelar a matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor tem a possibilidade de desenvolver atitudes e valores mais favoráveis do aluno diante do conhecimento matemático (BRASIL, 2001, p. 45).

Faz-se necessário que os alunos percebam que a matemática se desenvolveu das necessidades de homens e mulheres no decorrer do tempo. Outro aspecto importante no ensino da história da matemática é a possibilidade da interdisciplinaridade, pois pode-se construir nexos entre a matemática, história, ciências, e outras disciplinas.

Além de todas as argumentações levantadas, é de fundamental importância lembrar o papel da História da Matemática em responder aos questionamentos dos alunos, ou seja, é através dela que os professores devem dar sentido ao ensino da matemática, justificando que os conteúdos que serão aprendidos não surgiram por acaso, mas foram desenvolvidos da necessidade e tentativa de solucionar problemas da sociedade em determinado tempo e contexto sócio histórico.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), o professor não deve utilizar a História da Matemática para situar cada item do programa no tempo e no espaço, ou contar trechos da História da Matemática em suas aulas, mas considerá-la como um recurso didático para o desenvolvimento de conceitos, sem transformá-la em meros fatos, datas e nomes a serem memorizados.

3.2.1.1 Proposta de atividade para aula de matemática utilizando a História da Matemática.

Ao iniciar a aula é importante conversar com os alunos sobre o assunto que será abordado. Outro passo fundamental é conhecer o que os alunos sabem sobre o assunto (conhecimentos prévios).

Plano de aula – A História dos Números

Objetivos:

- Conhecer a História do número nas civilizações antigas
- Compreender o uso e a função do número nas civilizações antigas
- Perceber o sistema de numeração nas civilizações antigas

Estratégias:

- Leitura sobre a História dos números
- Apresentação da representação de alguns números das civilizações antigas
- Vídeo “Das pedras ao computador”
- Representação (com a ajuda dos alunos) de como as civilizações antigas representavam os números (marcar em madeira e utilizar pedras)

3.2.2. O Brincar na Matemática

O espaço escolar é sem dúvida um campo ilimitado no processo de aprendizagem. Os professores como mediadores nesse processo devem abrir espaços que propiciem o momento de aprendizagem, e a brincadeira é um fator que possibilita o desenvolvimento mesmo antes do aluno iniciar a atividade escolar. Então, por que não utilizamos a brincadeira no ambiente escolar com a finalidade de desenvolver novos conceitos aos alunos?

Através das brincadeiras, as crianças se desenvolvem fisicamente, intelectualmente e socialmente. Quando brincam utilizam algumas habilidades como fantasiar e imitar e assim adquirem novas experiências. O desenvolvimento dos jogos simbólicos permite a construção de novos conceitos, que são fundamentais para que a criança compreenda a sociedade onde está inserida. Segundo o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil:

Pela oportunidade de vivenciar brincadeiras imaginativas e criadas por elas mesmas, as crianças podem acionar seus pensamentos para a resolução de problemas que lhes são importantes e significativos. Propiciando a brincadeira, portanto, cria-se um espaço no qual as crianças podem experimentar o mundo e internalizar uma compreensão particular sobre as pessoas, os sentimento e os diversos conhecimentos. (PCNs, 1998, vol. 1, p.28).

Vygotsky (1998) elucida que através do brinquedo a criança aprende a lidar com uma esfera cognitiva, tendo autonomia para determinar suas próprias decisões, e afirma que o brinquedo desperta a curiosidade e a autoconfiança desenvolvendo a linguagem, o pensamento e a concentração.

As brincadeiras que envolvem conhecimentos matemáticos favorecem o desenvolvimento de diversas habilidades que serão de extrema importância na formação dos conceitos científicos, como seriação, classificação envolvendo a capacidade de ordenar e a comparação assim desenvolvendo o raciocínio lógico matemático.

3.2.2.1 Proposta de atividade para aula de matemática utilizando Brincadeiras

Antes de iniciar a brincadeira é necessário que o professor organize a sala formando duplas, é fundamental ressaltar a importância da matemática na vida homem e que até na brincadeira é necessário utilizar os números.

Plano de aula – Brincando com a matemática

Objetivos:

- Trabalhar com conjunto dos números naturais
- Utilização de sequência numérica
- Atenção
- Concentração
- Criatividade

Estratégias:

- Formar duplas, uma criança de frente para outra, inicia-se a contagem: 1, o outro conta 2 e assim vão alternando sucessivamente, contando somente até 3.
- Para dificultar, vamos combinar que cada número corresponde a um gesto que terá de ser realizado ao mesmo tempo em que fala o número; exemplo: número 1 bater palmas, número 2 dar uma piscadela, número 3 elevar os ombros.
- Quem esquecer ou errar perde um ponto e começa novamente.
- Podemos realizar a brincadeira com todos os alunos ao mesmo tempo em um grande círculo e aumento do número de gestos para dificuldade.

3.2.3. Jogos na Matemática

Já ressaltamos a importância do brincar no desenvolvimento do aprendizado, e que atividades lúdicas são uma ótima ferramenta que auxilia na construção do conhecimento da criança.

Podemos acrescentar o jogo como mais um forte aliado na busca do desenvolvimento do raciocínio lógico matemático. Com o auxílio dos jogos a criança é estimulada, aprende a agir, desperta a curiosidade, adquire iniciativa e autoconfiança, auxilia no desenvolvimento do pensamento, concentração e linguagem. Para que isso ocorra é necessário que os jogos despertem a diversão, prazer e até mesmo causar um incômodo, só assim os alunos utilizarão seus conhecimentos e a sua percepção para atingir o seu objetivo.

Diversas pesquisas na área da Educação Matemática demonstram resultados significativos dos jogos no processo de ensino aprendizagem da matemática, comprovam que ao introduzir os jogos nas aulas de matemática os alunos entram em contato com uma nova linguagem que os poucos serão traduzidos para conceitos matemáticos. Os jogos estimulam os alunos a desenvolverem habilidade de pensar de forma autônoma, qualidade fundamental para a construção do conhecimento lógico matemático.

O objetivo de utilizar os jogos nas aulas de matemática é despertar o interesse do aluno pelos conceitos matemáticos, permitindo que o aluno participe de uma aula interessante e divertida, mas é necessário que o professor organize as aulas permitindo que os alunos explorem todas as possibilidades dos jogos. Essa estratégia de ensino pode ser aplicada em diversas situações nas aulas de matemática, como iniciar determinado conceito ou na finalização determinado conteúdo comprovando se o assunto foi internalizado.

Essa estratégia de ensino, diferente de alguns métodos tecnológicos (softwares e mídias), se encontra acessível, pois existem jogos de diversos valores e ainda alguns podem ser construídos na própria sala de aula, tornando um trabalho gratificante onde os alunos literalmente construíram o conhecimento.

3.2.3.1 Proposta de atividade para aula de matemática utilizando Jogos

O objetivo desse trabalho é tornar o processo de aprendizagem rico e prazeroso, proporcionando aos alunos conhecerem e explorarem cada etapa da construção do conhecimento. O primeiro passo será esclarecer a importância de cuidar da sociedade onde vivemos (meio ambiente), conhecer as experiências dos alunos, introduzir a importância de jogar o lixo no lixo e como podemos reaproveitar alguns itens que iriam para o lixo (etnomatemática).

A segunda etapa será apresentar o jogo de argolas e verificar como podemos construí-lo a partir do material que iriam jogar no lixo (modelagem matemática).

A terceira etapa é a construção do jogo feita pelos alunos, o professor será o mediador.

Plano de aula – Brincando com a matemática

Objetivos:

- Trabalhar com a operação matemática: adição
- Cálculo mental.
- Incentivar o trabalho em equipe
- Conscientizar sobre a importância de reutilizar materiais descartáveis.
- Cuidados com o meio ambiente

Estratégias:

- O grupo será dividido em equipes (2 a 5 equipes).
- Cada equipe lança as argolas tentando arremessar nas garrafas.
- Os números positivos sugere adição e os números negativos sugere subtração, os resultados das operações indicarão a pontuação obtida quando lançada a Garrafa.
- As equipes marcam em um painel os pontos obtidos em cada rodada.

- O número de rodadas é determinado pelas equipes no início da partida.
- Vence a equipe que conseguir maior pontuação.

3.2.4. Informática na Matemática

Vivemos em uma época de grandes avanços tecnológicos em todas as áreas do conhecimento humano. A ciência e a tecnologia abriram portas para o progresso, mas na escola ainda lidamos com práticas de ensino de dois séculos atrás. Enquanto o professor utiliza o giz e a lousa os alunos consultam informações em seus aparelhos celulares.

Não adianta fugir, pois o uso da informática tem feito parte da vida da sociedade no século XXI. Ao discutir o processo de desenvolvimento cognitivo atualmente devemos levar em conta a presença de novas tecnologias, já que analisamos nas teorias de Vygotsky que o indivíduo se desenvolve à medida que interage com o meio. Esta constante presença de novas tecnologias possibilitam a reflexão de como poderemos utilizar a informática no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem e conseqüentemente no desenvolvimento do raciocínio lógico matemático.

Nessa perspectiva deve-se transformar a escola em um local que ofereça acesso as novas tecnologias. Proporcionando com a utilização de novas ferramentas tecnológicas que o aluno interaja, coopere, e se comunique com a sociedade. Acreditamos que assim o processo de aprendizado fará sentido.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática propõem o uso de recursos tecnológicos com o objetivo de melhorar o processo de aprendizado de matemática. Ao utilizar a informática como um aliado o professor poderá trabalhar com diversas ferramentas como o computador, softwares educativos e internet, proporcionando um ambiente tecnológico tal como a sociedade moderna em que vivemos. D' Ambrosio (1989) também comenta sobre a importância das tecnologias na Educação matemática:

Ao longo da evolução da humanidade, Matemática e tecnologia se desenvolveram em íntima associação, numa relação que poderíamos dizer simbiótica. A tecnologia entendida como convergência do saber (ciência) e do fazer (técnica), e a matemática são intrínsecas à busca solidária do sobreviver e de transcender. A geração do conhecimento

matemático não pode, portanto ser dissociada da tecnologia disponível. (D' Ambrosio, 1989)

Para que o objetivo seja alcançado é necessário que o professor acompanhe os avanços tecnológicos, criando o hábito de ser um constante pesquisador e buscando metodologias de ensino condizentes a sua realidade. Para utilizar recursos tecnológicos como apoio é necessário o planejamento, fundamentação teórica e o domínio dos recursos tecnológicos que utilizará.

3.2.4.1. Proposta de atividade para aula de matemática utilizando a Informática Matemática.

Ao trabalhar com ferramentas tecnológicas é importantes que as atividades apresentadas aos alunos proporcionem momentos de desafios e questionamentos e que desenvolvam os conhecimentos dos alunos.

Plano de aula – Iniciação tecnológica

Programas tecnológicos utilizados:

- Softwares Educativo
- Planilhas eletrônicas

Objetivos:

- Geometria
- Tratamento da informação
- Conjunto dos números naturais

Estratégias:

- Explorar figuras geométricas
- Construção de tabelas
- Explorar as operações matemática

Essas são algumas de muitas atividades que podem ser elaboradas para auxiliarem no desenvolvimento do aprendizado. Criando momentos de investigação com a orientação do professor. Portanto, além dos aspectos relacionados a socialização e a formação de conceitos matemáticos, as atividades lúdicas podem ser consideradas como um estratégia eficaz para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático nos alunos do 1º ano do Ensino Fundamental I.

Considerações Finais

O presente estudo surgiu da necessidade de entender a deficiência de muitos alunos do ensino fundamental II e Médio, no desenvolvimento de conceitos básicos de matemática. Inicialmente trabalhamos com a hipótese de esse déficit ter origem no ciclo I do Ensino Fundamental I.

Analisando-se os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática e a Orientação Curricular do Estado de São Paulo Ciclo I, percebemos que um dos quesitos importantes para ensinar os conceitos matemáticos básicos é utilizar como ponto de partida os conhecimentos prévios e a troca de conhecimentos entre os alunos, criando um ambiente favorável para o desenvolvimento do aprendizado. Também é possível apontar para algumas considerações importantes como a metodologia e os recursos pedagógicos oferecidos, pois são de extrema importância no processo de ensino e de aprendizagem, para transformar a sala de aula em um espaço de trocas de conhecimentos. Por meio deles, os alunos vivenciam fatos do seu cotidiano, usam estratégias e habilidades para resolver as situações trabalhadas.

A partir das considerações levantadas propomos trabalhar com duas metodologias de ensino, a Modelagem Matemática e a Etnomatemática, conceitos que estão vinculados, pois a Etnomatemática estuda o processo matemático utilizado por determinado grupo cultural (medir, contar e resolver problemas), já a Modelagem matemática utiliza os conhecimentos prévios dos alunos como suporte para a construção de conceitos matemáticos (acadêmico). Ao resolvermos uma situação problema consideramos as práticas socioculturais (Etnomatemática), mas necessitamos buscar conhecimentos matemáticos formais que foram desenvolvido por meio da Modelagem Matemática.

Através da pesquisa levantada, foi possível identificar as habilidades que deveríamos trabalhar propondo atividades lúdicas e transformando o aprendizado em um momento prazeroso, permitindo assim que os alunos desenvolvam o raciocínio lógico matemático a partir da participação ativa. Desse modo é necessário oferecer oportunidade de situações significativas de aprendizagem como suporte ao

ensino de conteúdos, deixando claro para os alunos o sentido de aprender a Matemática.

No embasamento teórico trabalhamos na busca de um ensino de matemática de qualidade, com o objetivo desenvolver não somente o aprendizado de conteúdos, mas também o intelectual e o social dos alunos, transformando o indivíduo em um cidadão crítico e com capacidades de argumentação, contribuindo para o desenvolvimento de uma sociedade contemporânea.

Referências

- BOCK, Ana Mercês Bahia; FURTADO, Odair; TEIXEIRA, Maria de Lourdes Trassi. **Psicologias** – Uma Introdução ao estudo de psicologia. 13. ed. São Paulo: Saraiva, 1999.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**, volume 3 – Ciclos I e II. Brasília: MEC, 1997.
- BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. **Propostas pedagógicas e currículo em Ensino Fundamental I**. Brasília: MEC, 1996.
- BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretária de Educação Fundamental. **Referencial Curricular Nacional para o Ensino Fundamental I**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL, Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: nº 9394/96. Brasília : 1996.
- CARVALHO Mercedes, BAIRRAL Marcelo Almeida. (orgs.) **Matemática e Educação Infantil**: investigações e possibilidades de práticas pedagógicas. Rio de Janeiro: Vozes, 2012.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM, Ano II, n2. Brasília, 1989. p. 15-19.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**. São Paulo: Ática, 1990.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática**. Da Teoria à Prática. 7a Edição. Campinas: Papyrus, 1996.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: Arte ou técnica de explicar ou conhecer. 5a Edição. São Paulo: Ática, 1998.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Ciência multicultural. Publicado em meio virtual no site www.geocities.com/pluriversu/multicul.html. Verificado em 10/07/2016.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática, Elo entre tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

MEYER, João Frederico da Costa de A.; CALDEIRA, Ademir Donizeti.; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino**: As abordagens do processo, 6. ed., São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1986.

MOYSÉS, Lucia. **Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática**. São Paulo: Papyrus, 1997.

NACARATO, Adair Mendes; PAIVA Maria Auxiliadora Vilela. **A formação do professor que ensina matemática**: Perspectivas e pesquisas. – Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

NUNES, Terezinha. e BRYANT, Peter. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

NUNES, Terezinha. **Educação Matemática**: Números e operações numéricas. São Paulo: Cortez, 2005.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky**: aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico. 3. ed. São Paulo: Scipione, 1995.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky**: Uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis: Vozes, 1995.

SAEB (2013). Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/saeb/resultados-2013>>. Acesso em 20.09.2015

SÃO PAULO, Secretaria da Educação. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo**: Língua Portuguesa e Matemática – Ciclo I. 2008, 31 p.

SMOLE, Kátia Stocco. **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Organizado por Kátia Stocco Smole e Maria Ignez Diniz. Porto Alegre: Artmed, 2001.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **A formação social da mente**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1996.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **Pensamento e Linguagem**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1998.