

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE
SÃO PAULO**

MARIA PRISCYLA CAVALCANTE DE MORAIS

**A CONSTRUÇÃO COLETIVA DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO:
CONTRIBUIÇÕES DAS ATIVIDADES EM GRUPO PARA O ENSINO
FUNDAMENTAL**

SÃO PAULO

2014

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE
SÃO PAULO**

MARIA PRISCYLA CAVALCANTE DE MORAIS

**A CONSTRUÇÃO COLETIVA DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO:
CONTRIBUIÇÕES DAS ATIVIDADES EM GRUPO PARA O ENSINO
FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao curso de Pedagogia,
como exigência parcial para obtenção do
diploma de Pedagogo, da Faculdade de
Educação, da Pontifícia Universidade
Católica de São Paulo – PUC/SP.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Maria Celina
Teixeira Vieira

**SÃO PAULO
2014**

À minha pequena Livia e
ao meu marido Carlinhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha filha, que desde o momento em que eu soube que a teria, me serviu de inspiração para querer dar o melhor de mim.

Ao meu marido que esteve me apoiando, ajudando e sendo um companheiro desde o começo do curso, com a chegada de nossa filha, no meu retorno à faculdade e ao estágio.

À minha professora Maria Celina Teixeira Vieira, pela dedicação e orientação dada em vários momentos do curso, especialmente o vivido durante a construção do TCC.

Agradeço às minhas professoras de curso por terem sido minhas guias e terem me mostrado a beleza e os mistérios da área da Educação.

Aos meus colegas de curso (que estão formados e outros que se formando) pela amizade e contribuições no âmbito pessoal e profissional.

Às escolas que me abriram as portas para o estágio e contribuíram para a minha formação teórico e prática.

Quando as neves caem e os ventos brancos sopram, o lobo solitário morre, mas a alcateia sobrevive [...] No inverno devemos proteger uns aos outros, nos manter quentes, partilhar nossas forças.

George R. R. Martin

RESUMO

MORAIS, Maria Priscyla Cavalcante de. A construção coletiva do conhecimento matemático: contribuições das atividades em grupo para o ensino fundamental. ____ f. Trabalho de Conclusão de Curso da Faculdade de Educação, Curso de Pedagogia, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC/SP 2014.

Embora, o conhecimento matemático seja indispensável para a construção da cidadania, pois, permite a compreensão, ação e transformação da realidade em que a pessoa está inserida, avaliações como o PISA 2012 apontam baixos índices de proficiência dos nossos alunos nesse campo de conhecimento. Tais resultados exigem uma análise da tríade professor-aluno-conhecimento matemático e estratégias utilizadas. O presente trabalho de Conclusão de Curso apresenta, por meio de pesquisa bibliográfica, de traço qualitativo, a **análise** das contribuições das atividades em grupo no desenvolvimento do conhecimento matemático de crianças do primeiro ciclo do Ensino Fundamental I. Procurou-se **conhecer** o processo de construção do conhecimento lógico-matemático e a sua importância e implicações no ensino da Matemática no Ensino Fundamental I; **apreciaram-se** os conteúdos priorizados nos PCN - Matemática, no primeiro ciclo do Ensino Fundamental I; **discutiu-se** a construção coletiva do conhecimento matemático, considerando o desenvolvimento humano na perspectiva sócioconstrutivista e construtivista; o papel do professor na construção do conhecimento matemático; e as contribuições das atividades em grupo para a construção do conhecimento lógico-matemático. Como resultado, o estudo indica que as estratégias de ensino utilizadas são influenciadas pela visão do professor sobre as disciplinas, os alunos e demandas internas e externas. Também concluiu-se que as estratégias de ensino que favorecem o intercâmbio de ideias e resoluções coletivas, permitem ao aluno atribuir significado às suas aprendizagens e tomar consciência do seu processo de construção do conhecimento matemático.

PALAVRAS-CHAVE: Matemática; construção coletiva; Ensino Fundamental; socioconstrutivismo; construtivismo.

ABSTRACT

MORAIS, Maria Priscyla Cavalcante de. The collective construction of the mathematical knowledge: the contributions of group activities to the Elementary Education. ____ f. Trabalho de Conclusão de Curso da Faculdade de Educação, Curso de Pedagogia, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC/SP 2014.

The mathematical knowledge is essential to the construction of citizenship, because, it allows you to comprehend, act and change the world around you. Exams, like PISA 2012, show low indexes of proficiency of Brazilian students in this field. These numbers demand an analysis of the relation between teacher-student-mathematical knowledge and the strategies used today. This study presents, through a bibliographic and qualitative research, an analysis of the contributions of group activities on the children mathematical knowledge development on the first cycle of the Elementary Education.

This study pursuits to know the process of construction of the logical-mathematical knowledge, how important it is and the implications on the Mathematic teaching on Elementary Education; also the Mathematic PCN document content, on the first cycle of the Elementary Education; and an important debate about the collective construction of the mathematical knowledge, thinking about the human development by both social-constructivist and constructivist point of view; and the role of the teacher on the construction of the mathematical knowledge; and the contributions of group activities on the construction of logical-mathematical knowledge.

As result, this study indicates that the teaching strategies are influenced by the teacher's view over the subject, the students and both the internal and external demands. It also comes to the conclusion that the teaching strategies encourage ideas exchange and collective resolutions, allow the student to assign meaning to his learnings and become aware of his process of mathematical knowledge construction.

KEYWORDS: Mathematics; knowledge collective construction; Elementary Education; social-constructivist; constructivist.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
1. A Matemática antes e nos primeiros anos do Ensino Fundamental I	12
1.1. A construção do número pela criança	12
1.2. Objetivos do ensino da Matemática nos primeiros anos escolares	18
2. Os conteúdos do primeiro ciclo do Ensino Fundamental I	21
2.1. Os conteúdos priorizados nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática	22
3. A construção coletiva do conhecimento matemático	29
3.1. Considerações sobre o desenvolvimento humano para as perspectivas Sócioconstrutivista e Construtivista.....	30
3.2. O papel do professor na construção do conhecimento matemático.....	36
3.3. Contribuições das atividades em grupo para a construção do conhecimento lógico-matemático	40
4. Considerações finais	45
REFERÊNCIAS	48

INTRODUÇÃO

A área da Matemática desempenha um papel importante e decisivo na trajetória escolar, pois ela serve como instrumento para a construção de outras áreas de conhecimento e também tem um papel fundamental para a resolução de problemas presentes no cotidiano.

Embora a Matemática seja um conhecimento relevante para a ação e compreensão do sujeito em relação ao mundo que o cerca, avaliações como o PISA 2012 – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – apontam que apesar de o Brasil ter melhorado seu desempenho desde 2003, os índices de proficiência dos alunos em Matemática são muito baixos. Em 2012, os resultados do PISA detectaram que o brasileiro está abaixo da média da OCDE, ocupando entre a posição 57 e 60, numa lista de 65 países.

Com isto, entram em questão alguns pontos, como: Por que os alunos estão apresentando baixos rendimentos? Quais são as estratégias de ensino utilizadas para que os alunos consigam compreender os conceitos matemáticos? Como modificar isto?

Para começarmos a compreender estas questões, podemos pensar nos enfoques da Matemática que acontecem na escola. Segundo Monero (2006), um dos enfoques arraigados na prática docente é o ensino clássico. Neste enfoque, ensinam-se os números de um a um, e considera-se que o conhecimento é adquirido pela imitação, cópia, observação e desconsidera todos os conhecimentos já construídos pelas crianças por meio da sua interação no mundo.

Ao limitarmos o ensino da Matemática a mera repetição e memorização, reduzimos a participação do aluno na construção ativa de seu conhecimento por meio da reflexão, formulação de perguntas, associações com conhecimentos já construídos, superações de obstáculos, levantamento de hipóteses e resposta, assim limitamos o desenvolvimento humano (CEDRO; MORAES; ROSA, 2010, p. 432).

Outra ideia que se tem sobre o ensino da Matemática, defendida por Kamii (2012), é que se ensina indiretamente a Matemática para criança visto

que o conhecimento matemático é construído a partir da abstração reflexiva que ocorre pela interação que o sujeito tem com o objeto. Dessa forma, considera-se um erro acreditar que o conhecimento matemático deva ser ensinado por transmissão, isto porque “No conhecimento lógico-matemático, a base fundamental do conhecimento é a própria criança” (KAMII, 2012, p. 26).

Cabendo a nós, educadores, resgatar os conhecimentos já construídos pelas crianças e com estas informações buscar estratégias e oferecer situações que permitam aos alunos construir relações e assim desenvolver seus conhecimentos lógico-matemáticos.

Como defendido por Kamii (2007), a Educação Infantil, e acredita-se também que as séries iniciais do Fundamental I, tem como objetivo, a longo prazo, contribuir para que o aluno desenvolva: sua autonomia em relação ao adulto; a habilidade de descentrar e coordenar diferentes pontos de vista; em relação a aprendizagem a curiosidade, criticidade, atenção, a confiança na sua capacidade; iniciativa, a capacidade de elaborar perguntas, problemas e ideias.

Reunindo estes objetivos com as ideias sobre o ensino-aprendizagem da Matemática, as atividades em grupo como jogos, resolução de exercícios em duplas, discussões e partilha sobre os problemas e resoluções, poderiam ser promovidas como estratégias de ensino com a finalidade de não apenas contemplar a construção do conhecimento lógico-matemático, mas também o desenvolvimento integral dos alunos.

Assim, por meio de pesquisa bibliográfica, propomo-nos a **analisar** a contribuição das atividades em grupo no desenvolvimento do conhecimento matemático de crianças do primeiro ciclo do Ensino Fundamental. De forma mais específica procuramos **conhecer** o processo de construção do conhecimento lógico-matemático e a sua importância e implicações do ensino da Matemática no Ensino Fundamental; **apreciar** os conteúdos priorizados nos Parâmetros Curriculares Nacionais - Matemática, para o primeiro ciclo do Ensino Fundamental; **discutir** à luz de alguns teóricos as críticas recebidas pelos PCN e respostas dadas pelos seus coordenadores; **tratar** a temática da construção coletiva do conhecimento matemática, a partir: das perspectivas sócioconstrutivista e construtivista sobre o desenvolvimento humano; do papel do professor na mediação aluno e conhecimento matemático e das

contribuições de propostas de trabalho em grupo para a construção do conhecimento lógico-matemático. Mas para alcançar estes objetivos, é importante compreender este processo desde o início.

No primeiro capítulo vamos abordar, a partir de estudos de Kamii (2012); Sinclair (1990); Kamii e Livingston (1995), o processo de construção do conhecimento lógico-matemático, a construção da numeração escrita e as hipóteses e interpretações da escrita numérica realizadas pelas crianças nos primeiros anos escolares. Trataremos sobre a importância, os desafios e implicações do ensino da Matemática no Ensino Fundamental I.

No segundo capítulo, temos como tema os conteúdos priorizados nos PCN no primeiro ciclo do Ensino Fundamental. E neste capítulo, procuramos tratar a partir de estudos de Falsarella, Sampaio e Mendes (2004); Sanches (1997); Espinoza (2010); Weisz (2009) e dos PCN de Matemática, a temática dos PCN, as críticas recebidas e respostas dadas pelos seus coordenadores e os conteúdos a serem abordados no primeiro ciclo do ensino fundamental.

No terceiro capítulo, procuramos tratar a temática da construção coletiva do conhecimento matemático, a partir: das considerações das perspectivas sócioconstrutivista e construtivista sobre o desenvolvimento humano; do papel do professor na mediação aluno e conhecimento matemático e das contribuições de propostas de trabalho em grupo para a construção do conhecimento lógico-matemático. Como referência utilizamos Legendre (2010), Rappaport (1981), Kamii (2007), Charnay (1996), Brousseau (1996), Quaranta e Wolman (2006), Bissonnette e Richard (2010), Hoffmann (2013), Moreno (2006), Lopes (2001) e Macarini (2007).

1. A MATEMÁTICA ANTES E NOS PRIMEIROS ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL I

Antes de ingressar na escola, a partir das relações que estabelece com o mundo e com as pessoas que estão a sua volta, a criança constrói suas próprias hipóteses em relação ao número.

Embora pouco divulgadas, há pesquisas que contribuem para compreender melhor como as crianças desenvolvem o conhecimento lógico-matemático, como ela constrói suas hipóteses, representações e interpretações sobre a escrita numérica.

Compreender estas hipóteses é essencial para que se desenvolva um ensino da Matemática significativo e com intervenções adequadas que contribuam para que o aluno possa ampliar este conhecimento.

Neste capítulo, procuramos abordar, a partir de estudos de Kamii (2012); Sinclair (1990); Kamii e Livingston (1995), a matemática antes e nos primeiros anos do ensino fundamental, sua importância e desafios para uma aprendizagem significativa.

1.1. A CONSTRUÇÃO DO NÚMERO PELA CRIANÇA

Desde muito cedo, as crianças estão em contato com os números na maioria dos lugares que frequentam, nos objetos que usam e veem. Estimulando a observação, a curiosidade, a interpretação e as perguntas referentes a este sistema que as cercam (SINCLAIR, 1990).

Como nos lembra Kamii (2012, p. 38), “é um mistério o como precisamente a criança constrói o número, assim como também o é o processo de aprendizagem da linguagem”. As pesquisas disponíveis contribuem para que possamos compreender como ocorre o processo de construção do conhecimento lógico-matemático na criança.

Segundo Piaget, existem três tipos conhecimentos: o conhecimento social ou convencional; o conhecimento físico e o conhecimento lógico-matemático. O primeiro conhecimento é o que ocorre por meio das convenções estabelecidas socialmente, tem natureza arbitrária e depende da transmissão social; o segundo é um conhecimento pela observação dos objetos e da sua realidade externa e o terceiro consiste na “relação criada mentalmente por cada indivíduo ao colocar os objetos em relação” (KAMII; LIVINGSTON, 1995, p. 19).

O conhecimento lógico-matemático, o qual queremos tratar neste estudo, é um conhecimento que se constrói por abstração reflexiva. Na abstração reflexiva (ou construtiva) são construídas relações feitas pela mente sobre determinadas coisas. Porém, é importante lembrar que esta forma de abstração caminha em conjunto com a abstração empírica, na qual o indivíduo focaliza determinada propriedade de um objeto e ignora as restantes.

Embora existam concepções de ensino pautadas na crença que os números devam ser ensinados um a um, ignorando que a criança traz conhecimentos anteriores, como sua idade ou do seu irmão, e carrega a ideia de que “o conhecimento entra pelos olhos, imitando, copiando e observando” (MONERO, 2000, p. 44). Elas podem ser consideradas como errôneas.

O conhecimento lógico-matemático é construído por abstração reflexiva, e tem como base a própria criança. Sendo assim, “pode-se ensinar as crianças a darem a resposta correta para $2+3$, mas não será possível ensinar-lhes diretamente as relações que subjazem esta adição” (KAMII, 2012, p. 27), ou pode-se ensinar a contar de memória, mas não o significado do número, pois este é construído pela própria criança.

Assim, como a trajetória rumo à escrita, a construção do sistema numérico pela criança também segue uma linha de evolução e esta foi descrita por Anne Sinclair e colaboradores em seus estudos realizados em Genebra, em 1990, com 45 crianças em idade pré-escolar (de 4 a 6 anos). Esse estudo denominado “Notação Numérica na Criança” (SINCLAIR, 1990), procurou investigar e esclarecer a construção progressiva do número pela criança, a partir de método clínico. Para a realização desta pesquisa foram utilizadas coleções de objetos misturadas sobre a mesa e pedia-se para que a criança

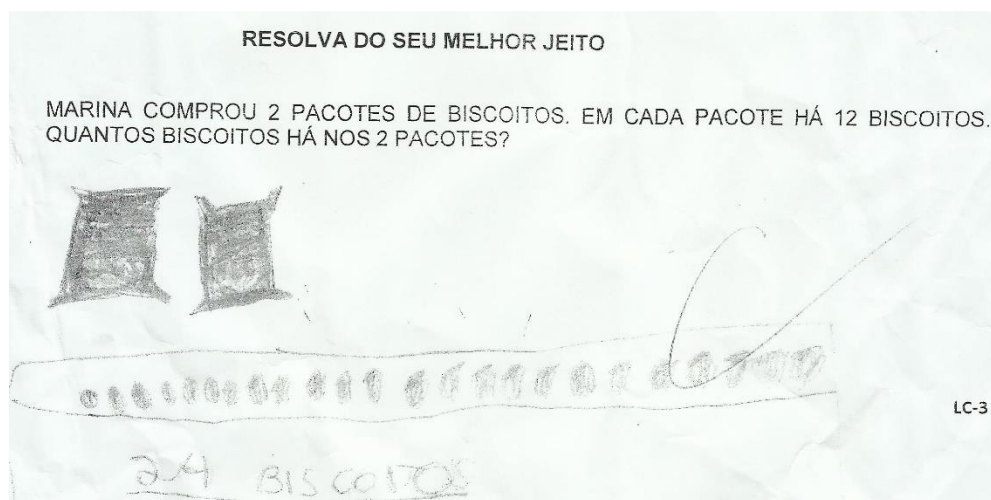
cardinalidade. Na Notação 3, a criança faz seu registro numa correspondência termo a termo. Por exemplo, se lhe são apresentadas 3 balas, a criança utiliza de grafismos (pode se tanto icônicos quanto abstratos) para representar a quantidade.

A notação 4 se aproxima muito da 3, pelo fato de “cada grafia escrita corresponder a um dos objetos da coleção” (SINCLAIR, 1990, p. 84), porém, apresenta a novidade de utilizar algarismos numa sequência correta para representar a quantidade, por exemplo, 4 figurinhas, pode ser representada por 1234. Quando o experimentador propõe que se tire um objeto, a criança faz uma nova notação para representar aquele conjunto. Nesta fase, as crianças se recusam a mudar a ordem dos números, sendo cada grafia numa posição. Por vezes, quando se pediu para a criança ler o que havia feito, ela, ao ler a sequência de números, entrou em conflito levando-a “considerar que todos os algarismos, exceto o último escrito (o cardinal), são inúteis” (SINCLAIR, 1990, p. 85), e devem ser riscados. Dessa forma, se a criança havia representado as quatro figurinhas como 1234, ela risca do 1 ao 3, e conservando apenas 4 – o último número da sequência. E produzindo uma nova hipótese, denominada notação 5.

Na Notação 5, para representar a quantidade, a criança coloca o cardinal sem acréscimo de outras grafias que represente o nome do objeto, quando indagados se há outra maneira de escrever a quantidade, escreve o número por extenso, mostrando que compreendem que os números podem ser escritos utilizando a escrita alfabética. Na última notação, a criança faz o cardinal correspondente à quantidade acompanhada da escrita dos nomes dos objetos.

Na conclusão desse estudo, a Sinclair coloca que durante o experimento, as crianças utilizaram de diferentes sistemas de notação. Pensando nas crianças do primeiro ciclo do Ensino Fundamental, o uso de diferentes tipos de notações é visível nas resoluções das atividades escolares. Por exemplo, há crianças que ao resolver determinadas questões utilizam da notação 3 e depois respondem com a notação 5 ou 6 (como podemos visualizar na imagem abaixo); outras em exercícios com números mais baixos utilizam da notação 4 e depois respondem utilizando a 5 ou 6; e algumas que utilizam determinadas

notações para resolver, porém, precisam de um estímulo do professor para compreender a necessidade de se colocar o resultado.



Fonte: Estágio Realizado na Fundação Bradesco no ano de 2011, com alunos do 1º ano do Ensino Fundamental.

Esta visão de que continuamos utilizando os diferentes tipos de notações durante a vida de acordo com as situações, e não só na infância, é ampliada na conclusão de Sinclair:

Um adulto utiliza na vida corrente notações do tipo 5 em adições simples, notações do tipo 6 em listas de compras, e, talvez; também procedimentos do tipo 3 para escores de jogos, bem como notações do tipo 4 para procedimentos de etiquetagem (SINCLAIR, 1990, p. 87).

Outra hipótese de interpretação da escrita numérica e a construção da numeração escrita está presente nos estudos de Délia Lerner e Patricia Sandovsky (apud Moreno, 2000). As pesquisadoras abordam a hipótese e interpretação numérica, e chegam à conclusão de que as crianças aos 5 anos reconhecem como maior o número com mais algarismos, mesmo desconhecendo a quantidade que ele representa, ou seja, elas conseguem interpretar que o número 41 é maior que 9; dentre os números com a mesma quantidade de algarismos, veem como maior aquele que tem o primeiro algarismo maior, sendo 31 maior que o 12; e no caso de quando o primeiro

algarismo é o mesmo, consideram que o segundo algarismo diz qual é o maior ou menor, sendo 21 menor do que 27.

No seu estudo sobre a construção da numeração escrita convencional, Lerner e Sandozsky chegam à conclusão de que não se aprende o número em uma sequência; que há números que são privilegiados, são eles os números rasos (dezenas e centenas inteiras); e que a criança constrói ideias sobre a escrita dos números se baseando na numeração falada e no conhecimento dos números rasos. Por exemplo, uma criança de 5 anos, ao ser solicitada que escrevesse o número 31, ela poderia escrevê-lo em correspondência estrita com a forma que falamos e representá-lo como 301. A superação dessa hipótese, acontece, como informa Moreno (2006):

(...) quando entram em conflito duas hipóteses fortes que possuem: de um lado, o convencimento de que os números são escritos da mesma forma como são pronunciados; por outro, o conhecimento de que um número é maior do que outro se tem mais algarismos (MONERO, 2006, p. 58).

Ou seja, a criança do exemplo acima – imaginando que ela tivesse conhecimento de outros números rasos como o 40, 50 e etc – após escrever o número 31 como 301, fosse solicitada que escrevesse o número 50, provavelmente representaria o número da forma convencional. E esta situação, poderia favorecer que duas das suas hipóteses entrassem em conflito e gerar uma reflexão sobre a escrita do número 31, visto que para ela sendo menor que o 50, o número 31 não poderia ter três algarismos, conforme havia representado anteriormente.

Os estudos apresentados revelam duas dimensões importantes sobre a construção do conhecimento matemático pela criança. A primeira delas volta-se sobre a conscientização do professor sobre o conhecimento lógico-matemático, que ele não acontece necessariamente com o ensino de sequências de números, de respostas corretas, procedimentos canônicos, mas sim, pela reflexão; relações criadas pelo próprio sujeito do conhecimento – aluno – entre os objetos de conhecimento e sua ação. E a segunda, é a necessidade do educador reconhecer as construções do aluno sobre sua notação numérica e suas hipóteses de interpretação e tentativas da escrita

numérica convencional, para ajudá-lo a avançar a partir das primeiras vivências pré-escolares, com a apresentação de situações que provoquem conflitos e questionamentos sobre as formas de resolver dadas situações.

1.2. OBJETIVOS DO ENSINO DA MATEMÁTICA NOS PRIMEIROS ANOS ESCOLARES

Para se apontar os objetivos de se ensinar algo, primeiramente precisamos buscar as necessidades e as contribuições que este conhecimento pode oferecer para aquele que aprende.

No caso da Matemática, sua grande utilidade e visibilidade no cotidiano e em diversos campos de conhecimento demonstram a necessidade de se aprender e “ensinar” Matemática. Como tão bem coloca os PCN (BRASIL, 2000), a Matemática é indispensável para a construção da cidadania e contribui para a compreensão, capacidade expressiva e transformação da realidade e construções de relações entre as informações do mundo e suas representações.

Entrevistas realizadas por Zunino (1995), em seu estudo diagnóstico sobre o ensino da Matemática nas escolas venezuelanas, revelam informações importantes sobre como a Matemática é concebida por pais, alunos e professores e parecem se aproximar da forma como é compreendida no Brasil.

Em sua pesquisa, Zunino obteve os seguintes resultados: todos os docentes entrevistados concordam que a disciplina provoca temor; boa parte dos pais dizem não gostar da disciplina, mas se conformam porque não tem outra possibilidade a não ser tentar ajudar os filhos; muitas crianças consideram a Matemática como a matéria que menos gostam, utilizando os principais argumentos que “ ‘A Matemática é muito complicada’ e ‘Não gosto de fazer contas’ ” (ZUNINO, 1995, p. 4).

A partir desses argumentos, podemos levantar algumas questões: por que a Matemática tem sido considerada tão complicada pelos alunos? Será que tem sido pouco contextualizada? O ensino tem se baseado em contas que

não transmitem significado para os alunos? O quanto a Matemática tem sido discutida nas aulas? Qual o conhecimento que professores têm sobre a disciplina e sobre o conhecimento construído pelo aluno? Como os professores elaboram as aulas?

Sobre a utilidade da Matemática, a mesma pesquisa ainda aponta as seguintes opiniões: professores levantam a importância de ser uma disciplina instrumental, que deve ser aprendida para usar no cotidiano, que ajuda a criança a raciocinar com agilidade; os pais apresentam respostas ainda mais explícitas dizendo que a Matemática serve para tudo, para fazer orçamentos, cálculos, resolver problemas do cotidiano, para ajudar a compreender outras matérias, para o nível acadêmico, nos esportes e na música. Por outro lado, seus alunos/filhos não conseguem no primeiro momento associá-la com sua vida cotidiana, como indica no trecho:

O primeiro impacto que se recebe ao escutar as respostas das crianças de primeira e terceira séries é o seguinte: a matemática só é útil no âmbito escolar. Elas afirmam que a matemática serve “para fazer números, somar, subtrair e muitas coisas mais”; “para aprender na escola”; “para aprender e quando tiver mais idade não esquecer”; para ensinar e fazer somas e subtrações”; “para aprender a divisão e também quando a professora pedir para fazer um problema” (ZUNINO, 1995, p. 6).

Embora as crianças façam menções à soma, subtração, divisão e escrita do número parecem não reconhecer suas utilidades sociais, vendo-as exclusivamente como atividades escolares. Mostrando duas sensações contraditórias, por parte de pais e professores, a constatação de que “apesar de ter um caráter abstrato, seus conceitos e resultados têm origem no mundo real e encontram aplicações em outras ciências e em inúmeros aspectos práticos da vida diária” (BRASIL, 2000, p. 27). Porém, seus alunos/filhos não parecem conseguir visualizar aplicações deste ensino em suas vidas.

Essa constatação, que mesmo após quase vinte anos terem se passado, ainda se faz muito presente no ensino-aprendizagem da Matemática nas escolas brasileiras. Que ao passar pela transposição didática tem sido completamente descontextualizada, perdendo seu elo com a vida real e

abrindo pouco espaço para as discussões sobre sua aplicação. Tornando a base do ensino a resolução de contas ou problemas que por vezes não fazem alusão a sua aplicação. Revelando, como diz Monero (2006):

Não se aprende matemática somente resolvendo problemas. É necessário, além disso, um processo de reflexão sobre eles e também sobre os diferentes procedimentos de resolução que possam surgir entre os integrantes da turma (MONERO, 2006, p. 51).

Assim, põe-se como questão central no ensino da Matemática nos primeiros anos escolares, “como levar os conhecimentos ensinados a terem sentido para os alunos” (MONERO, 2006, p. 50). Criando aproximações destes conhecimentos a partir de discussões com os alunos sobre onde utilizam tais conhecimentos e problematizando questões próximas a eles.

A problematização de algo pode contribuir para que possam utilizar seus conhecimentos anteriores no momento de identificação e resolução do problema. E quando diante de situações que lhe provoquem desequilíbrios, por conta da insuficiência de conhecimentos básicos para resolver o problema, por meio de discussões entre seus pares e professores possam construir um novo conhecimento de maneira significativa.

2. OS CONTEÚDOS DO PRIMEIRO CICLO DO ENSINO FUNDAMENTAL I

Os Parâmetros Curriculares Nacionais surgiram na década de 1990, com a intenção de servir como guia para a elaboração de currículos comuns entre os estados. Durante e após seu processo de elaboração, os PCN foram alvos de críticas e discussões voltadas para sua intencionalidade, propostas, concepções e forma de tratar os conteúdos.

Com sua publicação, continuaram as discussões sobre as propostas destes materiais e seus impactos no que diz respeito: à formulação dos currículos estaduais, municipais e escolares; à tentativa de garantir que os alunos de todas as regiões tenham acesso e continuidade aos mesmos conteúdos desenvolvidos nos outros estados e seu impacto nos cursos de licenciatura.

No que diz respeito aos conteúdos, como é defendido nos próprios PCN, não é possível definir uma única forma, sequência ou nível de aprofundamento que cada professor deve trabalhar cada conteúdo, devido a diversidade de experiências. Porém, é importante que este trabalho seja refletido e tenha objetivos a serem atingidos.

A organização por ciclos e blocos de conteúdos, servem como base para o trabalho intencional dos educadores e contribuem para a reflexão do que trabalhar em cada etapa e como trabalhar estes conteúdos dentro do contexto regional, local e escolar em que estão inseridos.

Porém, não podemos nos esquecer que este não é o único elemento para garantir a qualidade do ensino no Brasil, dependendo de outras condições básicas para conseguir se desenvolver um trabalho educacional de qualidade.

Neste capítulo procuramos abordar, a partir de estudos de Falsarella, Sampaio & Mendes (2004), Abreu; Pereira; Soares e Nogueira (apud Sanches, 1997); Espinoza (2010); Weisz (2009) e do material em análise – os PCN de Matemática - a temática dos PCN, as críticas recebidas e respostas dos coordenadores e os conteúdos a serem abordados no primeiro ciclo do Ensino Fundamental, à qual demos destaque neste trabalho.

2.1. OS CONTEÚDOS PRIORIZADOS NOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS DE MATEMÁTICA

Os Parâmetros Curriculares Nacionais foram criados na década de 1990, com a finalidade de atender ao artigo 210, da Constituição Brasileira de 1988, que diz:

Art. 210 - Serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais (BRASIL, Constituição. 1988).

Apontando a necessidade de se criar diretrizes comuns em relação aos conteúdos a serem trabalhados em todo o território nacional.

Embora antes de sua publicação tenha sido objeto de discussão e análise, os PCN continuam sendo alvo de atenção e críticas nos dias atuais, como apontam Falsarella, Sampaio e Mendes (2004) no artigo intitulado “A produção intelectual de crítica aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino fundamental”. No qual selecionam e se discutem textos que analisam as reformas educacionais de 1990, com ênfase nas políticas curriculares.

Dentre as principais críticas levantadas pelas autoras do artigo, está a que diz que os autores dos PCN relacionam a qualidade da educação como se ela fosse apenas dependente de técnica e seleção de conteúdos; utilizam uma visão idealizadora de escola, professor e aluno; desenvolveram um material prescritivo; criaram um currículo voltado apenas para uma realidade urbana; tem de forma oculta a finalidade de controlar e avaliar o trabalho docente e classificar as escolas; embora tente ser neutro e não tratar a educação como ato político, há a presença de posições a favor do neoliberalismo (política que estava se difundindo no país), tem embutida em suas propostas a implantação de exigências de ordem econômica desta política neoliberal, e o documento apresenta, segundo Falsarella, Sampaio e Mendes (2004):

A ideia equivocada de coesão nacional em que se baseiam em currículos nacionais, pois não dá para partir do pressuposto de

que alunos de diferentes posições sociais e pertencentes a diferentes grupos sociais recebam o currículo da mesma maneira (FALSARELLA, SAMPAIO & MENDES, 2004, p.8).

Falsarella, Sampaio e Mendes (2004) também analisam um material que a equipe que coordenou os PCN participou em respostas às críticas recebidas ao trabalho desenvolvido. Este material intitulado de “Os Parâmetros Curriculares Nacionais e as críticas apresentadas”, foi veiculado no periódico “Pátio”, em sua publicação de Fevereiro/Abril de 1997.

No que se refere à crítica de ser um material prescritivo, voltado para uma realidade urbana e que atrela qualidade da educação como dependente apenas de técnica e seleção de conteúdos, os criadores respondem, defendendo que: não é possível falar dos conteúdos sem citar o como desenvolvê-lo; o material desenvolvido estabelece relações entre objetivos e conteúdos; os PCN são referenciais para que a comunidade escolar discuta, reflita e utilize para nortear seu projeto educativo; considera a autonomia dos estados e municípios, assim como do trabalho do professor, uma vez que, são trabalhos complexos e não pode ser controlado de fora; estão propondo “um documento de apoio ao diálogo e reflexão para elaboração e reelaboração de currículos locais” (SANCHES, 1997, p. 16); os PCN se apresentam como currículos abertos e “deixam as pessoas desconfortáveis porque só se relacionaram com currículos prontos e não com referência curricular” (FALSARELLA, SAMPAIO & MENDES, 2004, p.12) e reconhecimento de que não são só os PCN que darão conta de uma reforma educacional no Brasil.

Em relação às críticas sobre a utilização de uma visão idealizadora de escola, professor e aluno, argumentam que: formularam uma proposta psicopedagógica em que consideram o aluno como ser pensante, o trabalho com a construção da autonomia e cidadania; apresentam uma proposta que não pode acolher “um modelo tradicional, uma concepção de aprendizagem empirista” (SANCHES, 1997, p. 14); apostam na capacidade do professor de agir, entender e modificar-se, sem receber tudo pronto e a intenção dos Parâmetros é “dar elementos para que ele (o professor) possa se sentir realmente autônomo e não reproduzidor de técnicas e ideias impostas” (SANCHES, 1997, p. 15).

Em resposta às críticas recebidas em relação aos governos neoliberais fazerem parâmetros para se ter controle e, portanto, os PCN seriam materiais que de forma oculta teriam a finalidade de controlar e avaliar o trabalho docente e classificar as escolas, a equipe de coordenação defende que: os PCN surgiram com a intenção de contribuir para a equidade e não apontar os desníveis educacionais. Segundo a perspectiva da equipe de coordenação dos PCN as

Avaliações devem servir como orientação dos investimentos, de tal forma que possamos ter progressivamente, uma situação educacional mais justa. Isso significa investir onde houver mais necessidade (SANCHES 1997, p. 16).

Nos próprios Parâmetros Curriculares também é possível perceber algumas respostas a estas críticas e defesa do material não como uma descrição do que deve ser feito, mas objeto a ser utilizado como referência e reinterpretado. Na mesma direção em que é defendido que eles não se constituem “como blocos de conteúdos a serem abordados de forma sistemática no ensino fundamental” (BRASIL, 2000, p. 53); que alguns princípios podem ser trabalhados de forma integral aos demais conteúdos e a importância da interpretação deste documento regionalmente e localmente.

A diversidade de experiências é ressaltada nos PCN (2000), pois, não seria possível definir uma única forma, sequência ou nível de aprofundamento que cada professor deve trabalhar o conteúdo. Porém, eles ressaltam a importância de um trabalho refletido e com objetivos a serem atingidos; indo contra o trabalho improvisado. E também, como os blocos de conteúdos são uma base importante para este trabalho refletido.

Os PCN da área em estudo neste trabalho, a Matemática, levantam como diretrizes para a seleção e organização dos conteúdos o “caráter de essencialidade ao desempenho das funções básicas do cidadão brasileiro” (BRASIL, 2000, p. 53) e que esta questão vai além da listagem de conteúdos a serem desenvolvidos nacionalmente.

Em suma, embora haja muitas críticas em relação aos PCN, não podemos negar sua importância para a educação brasileira. Desde sua publicação, o temos como referência para a elaboração dos nossos currículos estaduais, municipais e da própria escola, para o desenvolvimento de materiais de apoio, e conseqüentemente, para o trabalho desenvolvido em sala. Servindo, como o próprio nome diz para a reflexão e atenção para os conteúdos a serem trabalhados em cada etapa e como trabalhá-los dentro do contexto socioeconômico do lugar em que fazemos parte.

Partindo para o tema deste capítulo, os conteúdos priorizados nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática no primeiro ciclo do Ensino Fundamental, temos como referência os conteúdos organizados por ciclos de dois anos e blocos de conteúdos. São colocados os pressupostos que os professores procurem estabelecer conexões entre os diferentes blocos e as situações cotidianas dos alunos; elaborem propostas dando maior ou menor ênfase e aprofundando os conteúdos de acordo com as possibilidades de compreensão dos alunos naquele dado momento, como tão bem é citado por uma das pesquisadoras que contribuiu para a elaboração dos PCN, Telma Weisz (2009):

Se a proposta é difícil demais e impossível de realizar, o desafio não se instaura para o aprendiz, pois o que está no ponto é um problema insolúvel para o momento. Se a proposta é possível, mas fácil demais, não há sequer desafio colocado. Portanto, o desafio do professor é armar boas situações de aprendizagem para os alunos: atividades que representem possibilidades difíceis, mas coloquem dificuldades possíveis (WEISZ, 2009, p. 67).

Os conteúdos a serem desenvolvidos estão divididos em quatro blocos de conteúdos. São eles: o Bloco dos Números e Operações; o Bloco de Espaço e Forma; o Bloco das Grandezas e Medidas; o Bloco do Tratamento da Informação.

Estes blocos constituem uma referência para o trabalho do professor, ou como Espinoza (2010) aborda, uma seleção dos conceitos estruturantes que ajudam o professor na transposição didática dos conteúdos e assim na elaboração de sequências de ensino que tenham por base a problematização,

investigação e possam promover a construção significativa do conhecimento pelo aluno e a interdisciplinaridade destes conteúdos, como também é defendido nos PCN, e pode-se confirmar no trecho a seguir:

Os conhecimentos das crianças não estão classificados em campos (numéricos, geométricos, métricos, etc.), mas, sim interligados. Essa forma articulada deve ser preservada no trabalho do professor, pois as crianças terão melhores condições de aprender o significado dos diferentes conteúdos se conseguirem perceber diferentes relações deles entre si. (BRASIL, 2000, p. 66)

O primeiro bloco denominado “Números e Operações” trata do campo da aritmética e da álgebra. Definem-se números no decorrer do documento em análise como indicadores de quantidade (aspecto ordinal), de posição (aspecto cardinal) ou usados como códigos como números de telefone, nas placas de automóveis. E defende-se que não é necessário apresentar os conteúdos numéricos formalmente, pois os “conhecimentos numéricos são construídos e assimilados pelos alunos em um processo dialético” (BRASIL, 2000, p. 54), cabendo ao professor chamar a atenção para a identificação e uso nas situações sociais.

Sobre as operações, propõe-se que se desenvolva a partir da resolução de problemas; que sejam trabalhadas, a compreensão dos diferentes significados de cada uma delas e a reflexão sobre suas relações; o uso de diferentes modalidades de cálculos - o exato e aproximado, o mental e o escrito e que se dê ênfase nas operações de adição e subtração para o primeiro ciclo.

O bloco dos Números e Operações para o primeiro ciclo – na questão conceitual e procedimental – é dividido em dois eixos. O primeiro eixo se refere aos “Números naturais e sistema de numeração decimal” e tem como destaques: o reconhecimento dos números no cotidiano; a comparação e ordenação de coleções pela quantidade ou aspectos de medidas dos elementos; a leitura, a escrita, a ordenação a comparação e classificação dos números; a organização e agrupamento de coleções para facilitar a contagem; a utilização de diferentes estratégias para quantificar elementos; a formulação de hipóteses sobre grandeza numérica a partir da identificação e compreensão

das características do sistema de numeração decimal (base, valor posicional ocupado pelos algarismos).

O segundo eixo, do bloco Números e Operações é o estudo das “Operações com números naturais”, neste eixo se dá ênfase: à análise, interpretação, reconhecimento e resolução de diferentes situações-problemas; ao uso da decomposição numérica para realização do cálculo mental; ao uso de sinais convencionais na escrita das operações; ao uso de técnicas pessoais para a resolução de cálculos de adição, subtração, multiplicação e divisão e algumas técnicas convencionais no caso da adição e subtração.

O segundo bloco de conteúdos, denominado “Espaço e Forma”, se refere ao campo da geometria. Tem como finalidade contribuir para que o aluno possa “compreender, descrever e representar o mundo em que vive” (BRASIL, 2000, p. 68) a partir de situações em que se estimule o aluno a

progredir na sua capacidade de estabelecer pontos de referência em seu entorno, a situar-se no espaço, deslocar-se nele, dando e recebendo instruções, compreendendo termos como esquerda, direita, distância, deslocamento, acima, abaixo, ao lado, na frente, atrás, perto, para descrever a posição, construindo itinerários (BRASIL, 2000, p. 69).

E também colaborar para que percebam as semelhanças e diferenças entre as formas tridimensionais e bidimensionais, planas e não planas das formas geométricas presentes na natureza e nos objetos criados pelos homens ao longo de sua história. Neste bloco, temos os seguintes conteúdos organizados para atender suas finalidades: a localização, percepção da movimentação e descrição da localização de pessoas e objetos a partir de pontos de referências; a observação das formas geométricas presentes na natureza e nos objetos criados pelo homem; a percepção de semelhanças e diferenças entre objetos tridimensionais e bidimensionais e construções de formas geométricas.

O terceiro bloco, denominado “Grandezas e Medidas” segundo os PCN (BRASIL, 2000) permite interligações entre os campos da aritmética, álgebra e geometria, tem como característica sua relevância social e tem um caráter prático e utilitário. Este bloco tem como conteúdos de estudo: a identificação e conexão entre as unidades de tempo; o trabalho com conceito de temperatura;

o reconhecimento das cédulas e moedas que circulam em nosso país e o uso de instrumentos de medidas. Tem-se a intenção de contribuir para a percepção de que os objetos são passíveis de mensuração e compreender os procedimentos de medidas, não se tem por objetivo no ciclo em estudo, a formalização do sistema de medida, permitindo o uso de instrumentos de medidas e estratégias pessoais.

O quarto bloco de conteúdos refere-se ao “Tratamento de Informação”, e tem como objetos de estudo dados estatísticos, tabelas e gráficos. O bloco favorece o estímulo à pergunta, ao estabelecimento de relações, construção de justificativas e do espírito de investigação, a descrição e interpretação da realidade a partir da utilização de conhecimentos matemáticos. Seu trabalho tem base na: leitura e interpretação de informações contidas em gráficos e tabelas; exploração do número como código na organização de informações; coleta e organização de dados para elaboração de listas, tabelas e gráficos de barras que comunicarão a informação e produção de textos a partir da interpretação de gráficos e tabelas.

Os PCN de Matemática também abordam a questão do trabalho com os conteúdos atitudinais. São alguns deles: confiança na própria capacidade para elaborar estratégias pessoais diante de situações problemas; valorização da troca de experiências; curiosidade por questionar; explorar e interpretar os diferentes usos dos números; interesse por diferentes estratégias de cálculo; valorização da utilidade dos elementos de referência para localizar-se ou localizar algo no espaço; reconhecimento da importância das medidas e estimativas para problemas cotidianos; interesse por interpretar, conhecer e produzir mensagens para apresentar informações. Mostrando a importância de desenvolver um trabalho em que o aluno seja ativo na construção de sua própria aprendizagem e que ele esteja em constante interação com o grupo.

3. A CONSTRUÇÃO COLETIVA DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

Refletir sobre a importância da construção coletiva de uma área do conhecimento, como a Matemática, necessita que busquemos considerações de duas grandes perspectivas relacionadas ao desenvolvimento humano, sócioconstrutivista e construtivista. A primeira diz que o plano social convida o ser humano ao desenvolvimento, e a segunda que a aprendizagem ocorre pelo amadurecimento do organismo em contato com o ambiente, ambas entram em concordância no que se refere à importância da interação social para o desenvolvimento das potencialidades humanas.

Quando pensamos na aprendizagem em um ambiente institucionalizado, como é o caso da escola, devemos pensar na tríade professor-conhecimento-aluno, ressaltando a importância do professor no processo de ensino-aprendizagem e a importância de se repensar seu papel para que seja possível a participação ativa do aluno na construção de seu conhecimento-matemático.

Considerando a importância das interações para o avanço de um nível de conhecimento para outro, devemos repensar as estratégias de ensino da matemática. Uma forma seria criar possibilidades para a construção de um trabalho intencional que permita maior participação e troca entre os alunos e que sejam incluídas as discussões sobre o conhecimento matemático.

Neste capítulo, abordamos três tópicos essenciais para pensar a construção coletiva do conhecimento matemático, são eles: considerações sobre o desenvolvimento humano nas perspectivas sócioconstrutivista e construtivista; o papel do professor na construção do conhecimento matemático e as contribuições das atividades em grupo para a construção do conhecimento lógico-matemático. Para isto, buscamos algumas ideias das perspectivas sócioconstrutivista e construtivista para o desenvolvimento humano, a partir das autoras Legendre (2010), Rappaport (1981) e Kamii (2007). Para o estudo do papel do professor na construção do conhecimento matemático pela criança, utilizamos como referências Charnay (1996), Brousseau (1996), Quaranta e Wolman (2006), Bissonnette e Richard (2010) e Hoffmann (2013).

E para a reflexão sobre as contribuições das atividades em grupo acrescentamos Moreno (2006), Lopes (2001) e Macarini (2007).

3.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE O DESENVOLVIMENTO HUMANO PARA AS PERSPECTIVAS SÓCIOCONSTRUTIVISTA E CONSTRUTIVISTA

Para discutirmos o propósito das atividades em grupo nos primeiros anos escolares, é essencial trazermos algumas ideias da perspectiva sócioconstrutivista e construtivista sobre o desenvolvimento humano.

A perspectiva sócioconstrutivista de Lev Vygotsky segue uma concepção dialética, da qual se entende o desenvolvimento humano como um processo histórico. Vygotsky defendia a tese de que as relações sociais ao serem interiorizadas se transformam em novas funções psíquicas.

Estas funções geradas pelas relações se distinguem das funções elementares comuns ao homem e ao animal. Compreendem-se as funções elementares como funções que são influenciadas por forças relacionadas ao desenvolvimento natural ou biológico, são ausentes de controles voluntários e são reguladas pelo ambiente. As funções psíquicas superiores são caracterizadas como “dominadas pelas características do meio sociocultural no qual se efetua este desenvolvimento” (LEGENDRE, 2010, p. 453). Estas funções têm natureza consciente e voluntária, em que o ser humano se torna consciente de seus processos mentais por meio da intelectualização; a cultura é fator determinante do comportamento e utiliza-se de signos para mediar as funções psíquicas superiores. Alguns exemplos dessas funções psíquicas superiores são a linguagem, atenção voluntária e o discernimento.

Vygotsky concede à experiência sociocultural o papel central no desenvolvimento humano. Considerando, segundo Legendre, que:

É através do desenvolvimento sociocultural da criança, ou seja, da sua inserção em um meio sociocultural caracterizado pelo uso de ferramentas de mediação simbólica, que essas funções superiores chegarão à maturidade (LEGENDRE, 2010, p. 453).

Sendo assim, para Vygotsky, o desenvolvimento não acontece do plano individual para o social, visto que a pessoa só constrói algo a partir das solicitações que o plano social faz a partir de sua imersão social. Ao mesmo tempo, ele defende que ambos os planos se integram pela atividade.

Por dimensão social entende-se não apenas às interações das pessoas, mas também à:

Ideia de que todo conhecimento é socialmente situado e não pode ser dissociado da cultura a qual ele se insere das ferramentas às quais esta recorre (LEGENDRE, 2010, p. 463).

Mostrando importância de se repensar a forma como está sendo introduzido os conhecimentos dentro do espaço escolar, podendo ser previamente trazida a questão histórica e social de como desenvolveu tal conhecimento, e, mostrando o conhecimento como algo dinâmico.

Consideram-se as ferramentas de mediação semiótica como: produtos de uma evolução sociocultural; necessárias para a ação humana e formulação do pensamento; sua apropriação exige a cooperação e presença de outrem e ocorre gradualmente; seu uso não acontece apenas em contexto social, mas também na ausência física dos outros. São exemplos dessas ferramentas a linguagem, os mapas e representações simbólicas.

É por meio de atividades realizadas a partir da interação com outras pessoas que o ser humano interioriza as ferramentas e modifica sua função psíquica superior, isto é, transforma “a organização e o próprio funcionamento do pensamento” (LEGENDRE, 2010, p. 451). Com isso vemos a importância da mediação social e da atividade coletiva para a promoção do desenvolvimento das capacidades humanas.

A educação, para a perspectiva sócioconstrutivista, influi não apenas nos processos evolutivos naturais, mas também reestrutura as funções do comportamento e contribui para o surgimento de funções psíquicas superiores. A escola corresponde ao controle artificial – controle construído pelo homem e oferecido pela cultura - dos processos de desenvolvimento natural da criança. Legendre (2010, p. 459) situa que “é graças a um conjunto de ferramentas artificiais que as funções psíquicas chegam à maturidade”.

A aprendizagem para a perspectiva construtivista de Piaget acontece a partir do amadurecimento do organismo em contato com o meio ambiente. Este meio, que inclui aspectos tanto físicos como sociais, oferecerá estímulos e situações diversas que rompem com “o estado de equilíbrio do organismo e eliciam a busca de comportamentos mais adaptativos” (RAPPAPORT, 1981, p. 56). Sendo assim, para a perspectiva construtivista “o aumento dos conhecimentos não poderiam reduzir-se a um processo puramente aditivo ou cumulativo” (LEGENDRE, 2010, p. 431) tornando o processo de aquisição do conhecimento algo subjetivo, que implicará na reestruturação e reorganização de conhecimentos do próprio sujeito para lidar com as novas situações que lhe serão apresentadas em sua interação com o meio.

Piaget, como biólogo, adota algumas noções provenientes dessa área como: desequilíbrio, assimilação, acomodação, equilíbrio para explicar o desenvolvimento gradual das estruturas de ação e do pensamento. A cada solicitação do meio, o estado de equilíbrio é rompido e desencadeia a movimentação de estruturas mentais para resolver e adaptar-se a nova situação apresentada.

O processo de adaptação é dinâmico e implica em dois processos complementares, são eles: a assimilação e a acomodação. A assimilação é a tentativa do sujeito para “solucionar uma determinada situação, utilizando uma estrutura mental já formada” (RAPPAPORT, 1981, p. 57), ou seja, o sujeito tenta a partir de estruturas mentais antigas - conhecimentos e habilidades já adquiridos - resolver aquilo que lhe foi solicitado. Caso ocorra o insucesso, a pessoa tentará novos meios para resolução. Esta modificação das estruturas antigas para resolução de novas situações é chamada de acomodação. Quando o sujeito conseguir resolver o problema com sucesso, podemos dizer que ele adaptou-se a realidade, adquiriu um novo repertório de competências e retornou ao seu estado de equilíbrio.

Sendo assim, para a perspectiva piagetiana, a interação é um elemento essencial para o surgimento de obstáculos potenciais (LEGENDRE, 2010, p. 442) que possibilitam novas formas de interagir com o ambiente. Considera-se nesta perspectiva a relevância do “erro” para que a própria criança possa construir o conhecimento “correto”. Pensando nos obstáculos potenciais que

levam o aluno a refletir sobre seu próprio conhecimento e levantar questões sobre o que desconhece, cabe ressaltar que para Piaget: “uma aprendizagem só é significativa na medida em que tem um sentido para o aluno, permitindo-lhe encontrar respostas para as perguntas que ele faz” (LEGENDRE, 2010, p. 441).

Analisando ainda a perspectiva construtivista, Kamii (2007) defende como objetivos a longo prazo para a Educação Infantil, e também pode ser aplicado para as séries iniciais do Ensino Fundamental, contribuem para que o aluno: expanda sua autonomia em relação ao adulto; desenvolva a habilidade de descentrar e coordenar diferentes pontos de vista; em relação a aprendizagem amplie sua curiosidade, criticidade, atenção, tenha confiança na sua capacidade e iniciativa; consiga elaborar perguntas, problemas e ideias. Segundo Kamii, se uma criança pequena desenvolver estas características, as outras habilidades vêm naturalmente (KAMII, 2007, p. 16), colocando estes objetivos como os pilares para o desenvolvimento integral do indivíduo.

A autonomia, defendida por Kamii (2007), significa a capacidade da criança de autogovernar-se. Esta capacidade se difere tanto da heteronomia – que significa ser governado por outro, seguir regras impostas cegamente sem questioná-las – quanto da liberdade de se fazer o que quiser.

Um indivíduo autônomo deve ser capaz de ter controle sobre seus desejos e fazer negociações mais adequadas com todos envolvidos ao seu redor, adotar regras convencionais somente em circunstâncias que elas têm algum sentido para ele. Para que a criança desenvolva sua autonomia é necessário que o poder do adulto seja reduzido.

Reduzir o poder do adulto, para a perspectiva piagetiana, não significa eliminá-lo, mas colocá-lo em um papel de mediador para o favorecimento da construção de conhecimentos e regras morais pelas crianças. “A proporção de cooperação na interação adulto-criança será fator determinante para o desenvolvimento da autonomia” (KAMII, 2007, p. 23) da criança. Reduzir o poder do adulto significa tirá-lo do papel central na educação e criar espaço para que a criança expresse suas ideias, ouça as dos outros, questione e discuta sobre elas e criem suas negociações com outras crianças e com o próprio adulto. Criando momentos para que a criança desenvolva “tanto sua

linguagem quanto sua inteligência” (KAMII, 2007, p. 16). O uso da linguagem ganha um sentido essencial, nesta perspectiva, pois, ao mesmo tempo em que ela se desenvolve, ela estimula o desenvolvimento da inteligência. E a inteligência estimula também o desenvolvimento da linguagem, criando assim um ciclo de crescimento intelectual.

No seu livro “Jogos em grupo na educação infantil”, Kamii expressa que do ponto de vista piagetiano o desenvolvimento da linguagem “não se dá independentemente das relações sociais com adultos e colegas e do processo de construção do pensamento” (KAMII, 2007, p. 16) aproximando as duas perspectivas em estudo neste capítulo – sócioconstrutivista e construtivista -, no que se refere a relevância das relações para o desenvolvimento da linguagem e do pensamento humano.

Considerando os objetivos a longo prazo levantados por Kamii (2007), quando as ideias das crianças são respeitadas e levadas a sério, estimula-se o autoconceito positivo e assim a confiança na sua capacidade. Desenvolvendo a autoconfiança, o aluno desenvolve sua autonomia, e se arrisca a procurar respostas para questões que venham a surgir, não tem medo de expressar suas respostas e opiniões mesmo quando diferentes à do grupo. Em contrapartida, as crianças inseguras em relação a sua capacidade, são pouco participativas, quando encontram ou pensam diferente dos demais do grupo permanecem passivas na construção de seu conhecimento.

A cooperação com outros indivíduos na perspectiva piagetiana, significa operar junto ou negociar para que se chegue a um acordo adequado para todos envolvidos. A cooperação implica em conflitos e exige respeito mútuo, as habilidades de descentrar e coordenar diferentes pontos de vista por meio da interação com outrem. “Quando as crianças chegam às suas próprias conclusões por descentração e por ver os pontos de vista de outras pessoas, constroem uma regra para si mesmas” (KAMII, 2007, p. 21). Isto é, a criança é levada a refletir e chegar a conclusão do que é melhor para o grupo e para si, criando suas próprias regras, sem precisar que lhe sejam impostas ou forçadas.

Kamii expressa que para Piaget “a lógica da criança não poderia se desenvolver sem a interação social porque é nas situações interpessoais que a

criança se sente obrigada a ser coerente” (KAMII, 2007, p. 25). Isto porque para que a criança seja compreendida e que os outros deem credibilidade ao que diz, é preciso que ela reflita sobre o que vai dizer. Sendo assim, para a perspectiva piagetiana, a interação é um elemento essencial para o surgimento de obstáculos potenciais para o desenvolvimento social e moral e para construção de novos conhecimentos e habilidades (LEGENDRE, 2010) que possibilitam novas formas de interagir com o ambiente. Portanto, é por meio dela que a criança se constrói, e adquire as habilidades de descentrar e coordenar diferentes pontos de vistas que se diferem do seu para construir seus próprios conhecimentos.

Quando se coloca a interação como um fator importante para o desenvolvimento, passamos a compreender que:

O desenvolvimento não se traduz apenas por evoluções, mas por revoluções resultando da presença de conflitos, de contradições entre diferentes forças em presença, especialmente fatores de origem interna e externa (LEGENDRE, 2010, p. 452).

Isto é, quando a criança é levada a interagir com um grupo, ela é levada a refletir não apenas sobre o ponto de vista dos seus colegas, mas também sobre seu ponto de vista, que poderá com uma ação ou fala de um colega ou professor em determinada situação entrar em conflito com sua ideia inicial e assim gerar um desequilíbrio momentâneo. A partir desse desequilíbrio, ela utiliza os mecanismos assimilação e de acomodação para superar suas hipóteses iniciais e avançar.

Sobre o objetivo de contribuir para que a criança seja alerta, curiosa, crítica e confiante na sua habilidade de resolver e levantar questões, criar relações e comunicarem suas ideias, se relacionam aos demais objetivos citados. Dentro da escola, estas capacidades se tornam essenciais para que a criança avance do ponto que está para um nível de desenvolvimento potencial. Para isto Vygotsky propõe a noção de Zona de Desenvolvimento Proximal. Isto é:

A distância entre o nível de desenvolvimento da criança, tal como é determinado pelos problemas que ela é capaz de desenvolver sozinha e um nível de desenvolvimento potencial, correspondente aos problemas que ela consegue resolver sob a orientação do adulto ou em colaboração com seus pares mais competentes (LEGENDRE, 2010, p 459).

Concluindo, tanto a perspectiva sócioconstrutivista quanto a construtivista defendem as interações sociais como necessárias para o desenvolvimento e modificações das funções psíquicas superiores. A interação com seus pares e os adultos funciona como um meio estimulador para o desenvolvimento das capacidades morais, intelectuais e sociais.

Pensando na construção do conhecimento matemático, dentro do espaço escolar, as ideias defendidas por ambas as concepções demonstram a importância de se desenvolver um ambiente educativo em que sejam estimuladas as interações, as discussões, o trabalho em grupo, a exposição e problematização de diferentes formas de se resolver um problema e as diferentes relações criadas a partir de uma determinada situação hipotética ou real. Isto necessita a mudança tanto do papel do professor quanto do aluno.

3.2. O PAPEL DO PROFESSOR NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

Como abordado nos capítulos anteriores, para que se desenvolva um ensino da Matemática que contribua com o desenvolvimento do aluno, é fundamental que o professor esteja atento ao processo de construção do conhecimento lógico-matemático da criança, reconhecendo o aluno como construtor do seu conhecimento e capaz de construir hipóteses sobre a escrita dos números e sobre a resolução de diferentes problemas. Também é necessário que o educador reflita e saiba utilizar os conteúdos e propostas dos PCN para desenvolver um trabalho intencional que possa contribuir para que o grupo de alunos amplie seus conhecimentos, e assim, sua percepção e atuação no mundo que o cerca.

A partir dessas informações relacionadas à formação do professor e sua busca por novas formas de aprendizagem e construção de conhecimento, surge a ideia da escolha de estratégias de aprendizagem que contribuam para que os alunos desenvolvam as habilidades relacionadas aos conteúdos escolhidos para trabalhar.

Charnay (1996) aborda que a escolha das estratégias de aprendizagem é influenciada por múltiplas variáveis como

o ponto de vista do professor a respeito da disciplina ensinada [...], seu ponto de vista a respeito dos objetivos gerais do ensino e a respeito dos objetivos que considera específicos da matemática, seu ponto de vista a respeito dos alunos [...], a imagem que faz das demandas da instituição de ensino [...], da demanda social e também dos pais dos alunos (CHARNAY, 1996, p. 44).

Brousseau (1996) coloca que o professor tem o papel de recontextualizar os saberes a partir da busca de situações que atribuam um sentido aos conhecimentos que serão ensinados.

Bissonnette e Richard (2010) ressaltam que o trabalho do professor

consiste em planejar, estruturar e animar uma sequência de ensino, que permitirá ao discente perceber a informação a captar, analisá-la em função de suas aquisições anteriores, atribuindo-lhe a significação necessária para sua compreensão e para o seu treinamento (BISSONNETTE; RICHARD, 2010, p. 405).

Na perspectiva dos três autores, o professor faz a escolha das situações de aprendizagem a partir de suas próprias considerações e avaliações, relacionadas aos conteúdos, aos alunos, as demandas escolares, sociais e da família. Sendo assim um trabalho intencional, em resposta às necessidades e possibilidades dentro de dado grupo.

Sobre trabalho intencional, relacionado ao aluno, considera-se que as situações levantadas para o ensino da Matemática devem ocasionar um desequilíbrio no aluno. Este desequilíbrio mostra a distância do seu conhecimento atual para responder as demandas da situação proposta e

desencadeia a necessidade de se avançar e elaborar novos saberes e habilidades capazes de responder tal proposta.

Ao planejar as atividades, o professor deve conseguir fazer projeções sobre as diferentes formas e variedades de caminhos que os alunos podem utilizar para resolver os problemas propostos. Estas previsões permitem que o professor planeje atividades mais condizentes com as necessidades e desenvolvimento de seus alunos.

A avaliação desenvolve um papel essencial no desenvolvimento do planejamento e estruturação de estratégias de ensino, não devendo ser utilizada de maneira reducionista apenas para fins terminais e conclusivos (como o registro, aprovação/reprovação) ou medir conhecimentos. A avaliação deve ser conduzida numa perspectiva libertadora e construtivista, utilizando-a para: problematizar as vivências em sala de aula; como instrumento de investigação, análise e acompanhamento do desenvolvimento dos alunos; como instrumento de mediação e com a finalidade de “favorecer e ampliar as possibilidades próprias do educando” (HOFFMANN, 2013, p. 45).

As avaliações devem ser diagnósticas, formativas e somativas. A **avaliação diagnóstica** não tem o papel de rotular, mas sim servir para reconhecer as necessidades do grupo e de cada aluno, verificar possibilidades, colocar expectativas sobre o que se deseja alcançar e elaborar atividades que contribuem para se alcançar os objetivos propostos para o grupo. A **avaliação formativa** deve ser feita ao longo do processo, como meio de saber se as expectativas têm sido alcançadas, quais adaptações e intervenções devem ser feitas, oferecer feedback para o aluno sobre seu desenvolvimento, com a intenção de ajustar e regular a sequência de ensino às necessidades e possibilidades de seus alunos. A **avaliação somativa** deve ser feita com a intenção de verificar o que o aluno aprendeu ao longo do processo, concluir determinada etapa e servir como base a próxima.

A ideia de “contrato didático” de Brousseau demonstra a importância do papel do professor para a aprendizagem de seus alunos. Charnay (1996) explicita que este contrato é responsável por regular o funcionamento e as relações na tríade professor-aluno-saber e seria o conjunto de ações esperadas do docente pelos alunos e esperadas dos alunos pelo professor.

Charnay (1996) descreve três modelos de contratos didáticos: o normativo, o iniciativo e o aproximativo.

O **modelo normativo** centra-se no conteúdo. O aluno aprende pela escuta, imitação, treino e aplicação. Entende-se o saber como já construído e estático. Os problemas são colocados como critérios da aprendizagem na qual os alunos fazem uso do conhecimento aprendido e o professor tem controle deles por meio da correção.

O **modelo iniciativo** centra-se no aluno. O saber está voltado para os interesses e necessidades dos alunos. O professor é responsável por buscar os interesses e necessidades dos alunos e encaminhar as ferramentas de aprendizagem. O aluno é responsável por buscar, se organizar, estudar e aprender.

O **modelo aproximativo** centra-se na construção do saber pelo aluno. O professor propõe e organiza uma série de situações com diferentes obstáculos e fases e também organiza a comunicação na sala. Este modelo dá ênfase na resolução de problemas e o conteúdo é iniciado como situação-problema. Para que esta situação-problema seja uma situação de aprendizagem, “é necessário que o que o aluno pensa frente à pergunta formulada não seja a que desejamos ensinar-lhe” (BROUSSEAU, 1996, p. 55).

O aluno neste modelo é responsável por ensaiar, buscar e propor soluções, confrontá-las com a de seus colegas, defendendo-as e discutindo-as (Charnay, 1996).

O modelo de contrato didático aproximativo a qual temos a finalidade de ressaltar considera a tanto a interação professor-aluno quanto aluno-aluno como importantes para a aprendizagem. Esta interação pode ocorrer tanto na introdução de situações-problemas, correções de atividades de casa e de sala, atividades planejadas em grupo e intervenções durante o desenvolvimento de atividades.

Este modelo que tem como ênfase a resolução e reflexão de problemas estabelece como determinante a participação ativa do professor durante a proposta de condução e intervenção de discussões que

incite as crianças a explicar o que foi feito, aceitando todas as respostas sem validar, de começo, a resposta correta, retomando para todo o grupo o que alguns alunos dizem, apresentando contra-exemplos, ajudando a estabelecer acordos, recordando acordos anteriores relacionados com os conhecimentos (QUARANTA E WOLMAN, 2006, p. 113-114).

A partir das considerações feitas, o trabalho do professor na construção do conhecimento matemático consiste, primeiramente, em planejar os conteúdos e estratégias que serão trabalhadas, levando em consideração: a área em estudo, as demandas sociais e os conhecimentos já construídos pelo aluno, pensando nas possibilidades e formas de se ampliar estes saberes com o trabalho planejado.

Este trabalho intencional deve andar em conjunto com a avaliação diagnóstica, formativa e somativa, com a finalidade de contribuir para o planejamento de um trabalho coerente com as necessidades e possibilidades dos alunos, para a identificação de dificuldades e avanços e para concluir e servir de base para uma nova etapa. Ou seja, a avaliação deve servir para o professor como instrumento de acompanhamento do processo de aprendizagem.

O papel do professor na construção do conhecimento matemático pelo aluno também deve ser buscar na tríade professor-aluno-saber, um meio que possibilite uma aprendizagem mais significativa para o aluno e contribua para o desenvolvimento de suas funções psíquicas superiores.

3.3. CONTRIBUIÇÕES DAS ATIVIDADES EM GRUPO PARA A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO LÓGICO-MATEMÁTICO

Diante das considerações já feitas referentes à como a criança constrói seu conhecimento, a importância do meio para que ela avance e o papel do professor como facilitador/promotor desse desenvolvimento em um ambiente institucionalizado, devemos pensar nas formas de trabalho que serão adotadas

para que o aluno possa estar em ação durante o processo de construção do seu conhecimento matemático.

Um meio que podemos colocar no centro é o ensino por meio da problematização de situações que permitem aos alunos se apropriarem dos conteúdos a partir da reflexão sobre eles. Trabalhar com problemas é uma forma de propor um trabalho que considere os conhecimentos já construído pelos alunos. Esta bagagem de conhecimentos prévios lhes possibilitam criar hipóteses sobre como resolver os problemas apresentados. Essa forma de trabalho permite que as crianças desenvolvam as habilidades que Kamii (2007) ressaltava como essenciais para o desenvolvimento integral da criança: expandir sua autonomia em relação ao adulto; ampliar sua curiosidade, criticidade, confiança na sua capacidade e iniciativa; e aprender a elaborar ideias, problemas e perguntas.

O ensino por meio da problematização se contrapõe aos modelos mais tradicionais de ensino, como o normativo. No modelo de ensino normativo, o professor transmite o modo como solucionar problemas e os alunos por meio de observação, escuta e treino resolvem o problema sem muito refletir sobre eles. E depois da resolução, “o aluno tem acesso à correção individual por parte do professor” (MORENO, 2006, p. 53) e atribuições de conceitos como certo ou errado. No entanto, qual o sentido de uma proposta de correção que pouco contribui para a reflexão? Uma vez que a atribuição de certo ou errado, não indica se o erro foi no procedimento utilizado ou no resultado obtido.

O professor neste modelo também pode propor uma autocorreção, na qual ele vai até a lousa e coloca uma resolução oficial, na qual não há aberturas para diferentes procedimentos realizados e mesmo quando o aluno obtém um mesmo resultado utilizando diferente procedimento, fica inseguro sobre a sua forma de resolver.

Macarini (2007) defende que aprender matemática a partir de situações problema cria a necessidade do aluno

analisar e compreender a situação por inteiro, decidir sobre a melhor estratégia para resolvê-la, tomar decisões, argumentar, se expressar e fazer registros (MACARINI, 2007, p. 73).

Um modelo de ensino baseado em situações-problemas (modelo aproximativo) valoriza mais do que a simples resolução de um problema e o acerto ou não dele. A atenção está voltada para a reflexão e o intercâmbio de ideias sobre as diferentes estratégias e ideias levantadas para se resolver um dado problema. Aprender matemática neste modelo significa atribuir sentido aos conhecimentos (conteúdos) propostos, por meio de problemas e reflexões coletivas.

O trabalho com resolução e reflexão sobre situações-problemas é

um meio didático no qual participam o sujeito, seus saberes anteriores, as intervenções do professor, as características do saber que deve ser ensinado, as interações com o resto da classe (MORENO, 2006, p. 47).

Quaranta e Wolman (2006) ressaltam que o trabalho com problemas, na área da Matemática, provocou uma mudança de enfoque radical, “uma vez que a resolução de problemas não se reduz ao momento de ‘aplicação’ daquilo que foi previamente ‘ensinado’” (QUARANTA; WOLMAN, 2006, p. 113).

As situações-problemas provocam desequilíbrios nos alunos diante das situações que têm a resolver, daí a importância de durante a apresentação do problema discuti-lo com o grupo de alunos, fazendo com que tragam suas hipóteses de procedimentos e resoluções. Mas também, o professor pode optar por apresentar o problema, pedir que o resolvam do seu melhor jeito (individual ou em pequenos grupos) sem a intervenção do professor e depois discuti-los em turma.

Moreno (2006) ressalta algo fundamental, devemos tomar cuidado com “as ajudas” dadas aos alunos, como dizer qual procedimento utilizar, para se conseguir uma resposta correta sem o próprio aluno ter refletido e experimentado na prática seu conhecimento, pois a “armadilha disso é supor que o aluno aprendeu” (MORENO, 2006, p. 50). As intervenções do professor, diante desse enfoque seria estimular os alunos a utilizarem os conhecimentos que já construíram para despertar a necessidade dos que ainda não construíram.

Durante a resolução dos problemas pelos alunos, o professor tem um papel importante, é nesse momento que o professor pode fazer um

levantamento sobre o estado de saber de seus alunos, quais caminhos encontram, quais procedimentos deram e os que não deram certo, quais se aproximam mais do que se pretende ensinar e fazer a seleção dos diferentes modos de resolver que serão discutidos.

As discussões devem ser momentos organizados intencionalmente, com o objetivo de fazer circular resultados e procedimentos obtidos e promover momentos de intercâmbio e confronto de ideias, defesa sobre veracidade ou motivos que levam uma ideia ser considerada falsa pelos próprios alunos. Esses momentos permitem assim, que os diferentes repertórios circulem e os alunos a partir dessas explicitações e debates em torno dos conhecimentos desenvolvidos, revisem, modifiquem, completem e assim construam novos conhecimentos.

No momento da discussão, o professor deve participar ativamente: conduzindo os debates, intervindo de forma a contribuir para que os alunos falem sobre quais procedimentos utilizaram e respostas que chegaram. Não validando inicialmente as respostas, permitindo que os alunos pensem sobre o que os outros colegas apresentam, retomando algumas das falas e evidenciando as etapas percorridas pelos alunos durante a resolução do problema.

Lopes (2001) constata que muitas das dificuldades no processo de ensino-aprendizagem acontecem pela falta de oportunidade de experimentar as situações apresentadas na escola, provocando o desconhecimento de suas potencialidades.

Os jogos, como um recurso que coloca a criança em situações em que precisará resolver problemas, aparecem como um meio para que ocorra a experimentação e ressignificação dos conteúdos trabalhados em Matemática. Os jogos em grupo propiciam oportunidades para que os alunos construam regras e observe seus efeitos, modifiquem as estratégias no decorrer do jogo e comparem os diferentes procedimentos empregados pelos integrantes do grupo, mantendo-se mentalmente ativas (KAMII, 2007).

Dessa forma, o jogo proporciona a interação dos participantes e confrontos sobre as diferentes formas de se resolver alguma situação apresentada durante o jogo. No entanto, não basta apenas a utilização do jogo

para desempenharmos um trabalho pedagogicamente fundamentado, pois “o valor dos jogos em grupo depende da maneira como o professor intervém enquanto os joga com as crianças” (KAMII, 2007, p. 47).

Em suma, o trabalho com situações-problemas permite que os alunos reflitam sobre as situações apresentadas e tomem para si a necessidade de resolver o problema, buscando em seus conhecimentos já construídos procedimentos para que permitam esta resolução. Diante da proposta, pelo professor, de que explicitem o como e o porquê optaram por tais estratégias, os alunos são levados a refletirem sobre as próprias produções e às dos colegas e discutirem a validade ou não dos procedimentos.

O professor por sua vez, como orientador do processo de aprendizagem, pode conduzir a discussão para as formas de resoluções mais eficazes e práticas ou para a introdução de conteúdos próprios da área da Matemática, como símbolos e linguagem próprias dessa área de estudo.

O trabalho pedagógico pautado em uma proposta de resolução de problemas considera mais do que a interação do sujeito de aprendizagem com o problema proposto. Leva em consideração a dinâmica de grupo proporcionada pela discussão sobre como solucionar ou como foi solucionado determinado problema, como principal meio para a tomada de consciência sobre as ações desenvolvidas para se resolver o problema matemático emergente. Permitindo criar relações com os conhecimentos prévios e de outras áreas, refletir sobre os diferentes procedimentos utilizados e sobre a utilidade de tais conhecimentos para as diferentes situações que possam surgir.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar este trabalho que teve como objetivo central analisar as contribuições das atividades em grupo no desenvolvimento do conhecimento matemático no primeiro ciclo do Ensino Fundamental I, chegamos a alguns resultados relevantes.

Estes resultados estão relacionados aos objetivos mais específicos a qual este trabalho se propõe, são eles: conhecer o processo de construção lógico-matemático e sua importância e implicações no ensino da Matemática no Ensino Fundamental I; apreciar os conteúdos priorizados nos PCN de Matemática para o primeiro ciclo do Ensino Fundamental; discutir à luz de alguns teóricos as críticas recebidas pelos PCN e respostas dadas pelos seus coordenadores; tratar da temática da construção coletiva do conhecimento matemático, a partir: das perspectivas socioconstrutivista e construtivista sobre o desenvolvimento humano, do papel do professor na tríade professor-aluno-conhecimento matemático e das contribuições de proposta para o trabalho em grupo para a construção lógico-matemático.

O conhecimento matemático é indispensável para a construção da cidadania, por permitir a compreensão, ação e transformação da realidade e construção das relações. Embora a matemática tenha grande visibilidade no cotidiano e nos diversos campos de estudo, as crianças em idade escolar parecem não reconhecer suas utilidades sociais, vendo a soma, a subtração, a divisão – e etc. – como atividades exclusivas da escola. Tornando necessária a revisão da forma como os conhecimentos têm sido reelaborados durante a transposição didática e reflexão – seguida de uma ação – sobre como promover um ensino que permita aos alunos criarem um significado para os conhecimentos matemáticos.

Antes de ingressar na escola, as crianças estabelecem relações com o mundo que as cercam e estão em contato com os números, operações, questões relacionadas ao tratamento da informação e uso de medidas, das formas e do espaço. Contribuindo para o despertar da curiosidade, da reflexão e da interpretação do que representam e das suas utilidades no cotidiano.

Ao levar em consideração que o conhecimento lógico-matemático se constrói por abstração reflexiva e tem como base o próprio sujeito da aprendizagem, a escola pode pensar em metodologias que superem os métodos mais tradicionais de ensino. Cujas propostas desconsidera todos os saberes que os alunos já têm para se limitar a um ensino baseado na repetição, cópia, observação passiva e correções baseadas no certo ou errado.

A escola como um ambiente institucionalizado, se torna um ambiente para a promoção de solicitações e obstáculos potenciais, que permitirão aos alunos desenvolver suas funções psíquicas superiores e ampliar seu repertório de competências. Ao propor uma educação que considere o desenvolvimento humano a partir das perspectivas socioconstrutivista e construtivista, que considera o sujeito da aprendizagem como um ser pensante e capaz de construir seu conhecimento. E para promover o desenvolvimento do aluno, pode-se criar situações que geram solicitações e provoquem desequilíbrios cognitivos nos educandos, que permitirão a modificação das suas funções psíquicas superiores e o desenvolvimento de um novo repertório a partir da busca da resolução do que lhe foi proposto.

Para provocar estes desequilíbrios e intervir de forma a contribuir para que o aluno avance de nível de conhecimento, é necessário que o educador seja capaz de compreender as notações produzidas, hipóteses criadas e considerações orais feitas pelos alunos diante das situações propostas ou emergentes nas situações do dia-a-dia escolar. Também é fundamental que haja um olhar crítico sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais, vendo este documento não como um manual pronto, mas como um guia para a organização de um trabalho intencional, com objetivos a serem atingidos e que pode variar na sua organização, conforme o contexto em que a escola está inserida.

Na tríade professor-conhecimento-aluno, a escolha de estratégias que permitem ao aluno apropriar-se do conhecimento matemático, é influenciada pelo ponto de vista que o professor tem sobre o aluno, sobre a disciplina e demandas internas e externas. Ao professor, cabe durante a mediação entre conhecimento e aluno: planejar, estruturar, fazer projeções e promover a sequência de ensino. Pensando em um ensino que considere o aluno em suas

dimensões, o ensino baseado em situações-problemas permite aos alunos se apropriarem dos conhecimentos a partir da reflexão sobre eles. A utilização da problematização de situações no ensino da Matemática, que considera a bagagem de conhecimentos dos alunos, servem como obstáculos potenciais, provoca desequilíbrios, possibilita a criação de hipóteses de resolução e atribuição de utilidade e sentido aos conhecimentos matemáticos.

A criação de momentos de resoluções coletivas e intercâmbio de ideias entre os alunos e discussões organizadas intencionalmente pelo professor, estimulam o aluno a desenvolver seu conhecimento matemático por meio do levantamento de caminhos e estratégias utilizadas, permite que circulem diferentes repertórios e que os alunos revisem, modifiquem, completem e assim, construam novos conhecimentos. Ao trabalhar, por exemplo, instrumentos de medidas (Bloco de Grandezas e Medidas), com alunos do primeiro ciclo, a partir de um ensino baseado em problemas; podemos abordar quais são os instrumentos de medidas que conhecem, onde e quando viram alguém usando - ou usaram - estes instrumentos; apresentar novos; criar situações em que explorem estes materiais grupo, dentro e fora da sala de aula; problematizar outras situações; discutir estratégias e respostas encontradas; e interligar com outros blocos de conteúdos propostos nos PCN e com as áreas de conhecimento para que percebam a interdisciplinaridade dos diferentes campos de conhecimento.

Sabendo-se da abrangência do tema aqui discutido e dos pontos levantados neste presente trabalho, espera-se que ele contribua para a reflexão e novas, e mais aprofundadas, pesquisas associadas à construção coletiva do conhecimento matemático e aplicação de diferentes estratégias de ensino que favoreçam o intercâmbio de ideias nas aulas de Matemática.

REFERÊNCIAS

BISSENETTE, S.; RICHARD, M. O cognitivismo e suas implicações pedagógicas. . In: GAUTHIER, C.; TARDIF, M. (Org). Tradução: Lucy Magalhães. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010. **A pedagogia: teorias e práticas da Antiguidade aos nossos dias.** p. 395-424.

BRASIL. Constituição (1988). Capítulo III: Da educação, da cultura e do desporto/ Seção I: Da educação. In: **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf_legislacao/superior/legisla_superior_const.pdf >. Acessado em 20/03/2014.

BRASIL. Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. – 2. Ed – Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

BROUSSEAU, G. Os diferentes papéis do professor. In: PARRA, C. **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas**. Tradução: Juan Acuña Llorens. – Porto Alegre: Artmed, 1996. p. 54-78

CAETANO, R. S; PIROLA, N. A. Alguns reflexos da didática construtivista piagetiana no ensino de conteúdos matemáticos nas séries iniciais do Ensino Fundamental. IN: PIROLA, N. A. **Ensino de ciências e matemática**. São Paulo: Editora Unesp, 2010. Disponível em: < <http://books.scielo.org/id/bpkng/pdf/pirola-9788579830815-03.pdf> > Acesso em 20/11/2013.

CARLINI, A. L.; VIEIRA, M. C. T.; ELIAS, M. D. C. (Coordenadoras). **Orientações para apresentação de trabalhos acadêmicos**. Faculdade de Educação da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2012.

CEDRO, W. L; MORAES, S. P. G; ROSA, J. E. A atividade de ensino e o desenvolvimento do pensamento teórico matemático. **Ciência & Educação**. Vol. 16, Nº 2, p. 427-445, 2010. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v16n2/v16n2a11.pdf> > Acesso em: 20/11/2013.

CHARNAY, R. Aprendendo (com) a resolução de problemas. In: PARRA, C. **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas**. Tradução: Juan Acuña Llorens. – Porto Alegre: Artmed, 1996. p. 41-53.

ESPINOZA, A. **Ciências na escola**: novas perspectivas para a formação dos alunos. Tradução: Camila Bógea. – 1ª Ed. – São Paulo: Ática, 2010.

FALSARELLA, A. M.; SAMPAIO, M. M. F.; MENDES, M. F. V. **A produção intelectual de crítica aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. VI Colóquio sobre questões curriculares/ II Colóquio Luso-brasileiro de currículo. Rio de Janeiro: UERJ, 2004.

HOFFMANN, J. **Avaliação – Mito & Desafio**: Uma perspectiva construtivista. 43ª ed. – Porto Alegre, RS: Mediação, 2013.

KAMII, C. **A criança e o número**: Implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos. Tradução: Regina A. de Assis – 39ª Ed. – Campinas, SP: Papirus, 2012.

KAMII, C. Capítulo 2: Porque usar jogos em grupo? In: KAMII, C.; DEVRIES, R. **Jogos em grupo na educação infantil**: implicações da teoria de Piaget. Tradução: Marina Célia Dias Carrasqueira – Porto Alegre, RS: Artmed, 2007.

KAMII, C; LIVINGSTON, S. J. A Natureza do conhecimento lógico-matemático. In: KAMII, C; LIVINGSTON, S. J. **Desvendando a aritmética**: implicações da teoria de Piaget. Tradução: Marta Rabioglio, Camilo F. Ghorayeb, Marina Célia D. Moraes. – Campinas, SP: Papirus, 1995. p. 17- 38.

LEGENDRE, M-F. Jean Piaget e o construtivismo na educação. In: GAUTHIER, C.; TARDIF, M. (Org). Tradução: Lucy Magalhães. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010. **A pedagogia**: teorias e práticas da Antiguidade aos nossos dias. p. 425-446.

LEGENDRE, M-F. Lev Vygotsky e o socioconstrutivismo na educação. In: GAUTHIER, C.; TARDIF, M. (Org). Tradução: Lucy Magalhães. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010. **A pedagogia**: teorias e práticas da Antiguidade aos nossos dias. p. 447-474.

MACARINI, A. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: estratégias de ensino como potencializadoras da aprendizagem. 117 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Itajaí, SC: UNIVALI, 2007. Disponível em:< http://www6.univali.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=500> Acesso em: 01/10/2013.

MONERO, B. R. O ensino do número e do sistema de numeração na educação infantil e na 1a série. IN: PANIZZA, M. (org) **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais**: análise e propostas/ Tradução: Antonio Feltrin - Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 43-76.

OCDE. **Programme for international student assessment (PISA)**: Results from PISA 2012 – Brazil. <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-brazil.pdf>. Acessado em: 14/03/2014

QUARANTA, M. E.; WOLMAN, S. Discussões nas aulas de Matemática: o que, para que e como se discute. IN: PANIZZA, M. (org) **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais**: análise e propostas/ Tradução: Antonio Feltrin - Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 111-142.

RAPPAPORT, C. R. Capítulo 3 – Modelo piagetiano. In: RAPPAPORT, C. R.; FIORI, W. R.; DAVIS, C. **Psicologia do desenvolvimento**. São Paulo: EPU, 1981. p. 51-75.

SANCHEZ, Ana. Os Parâmetros Curriculares Nacionais e as críticas apresentadas. In: **Pátio**: Revista Pedagógica, ano I, n. 0. Pp. 13-18, fev./abr. 1997.

SINCLAIR, A. com a colaboração de MELLO, D. & SIEGRST, F. **A notação numérica na criança**. Capítulo II. In: SINCLAIR, Hermine et al. Tradução de Maria Lúcia Moro. A produção de notações da criança: linguagem, número, ritmos e melodias. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1990. p. 71-96.

WEISZ, T; SANCHES, A. **O diálogo entre o ensino e a aprendizagem**. 2 ed. São Paulo: Ática, 2009.

ZUNINO, D. L. Professores, crianças e pais: têm a palavra. In: ZUNINO, D. L. **A matemática na escola**: aqui e agora. Tradução: Juan Acuña Llorens – 2 ed. – Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. p. 3-27.