

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE EDUCAÇÃO/PPGEDU
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO ESPECIAL E PROCESSOS
INCLUSIVOS

IONE DOS SANTOS CANABARRO ARAUJO

LÓGICO: VALORES E SABERES MATEMÁTICOS PARA TODOS

PORTO ALEGRE

2009

IONE DOS SANTOS CANABARRO ARAUJO

LÓGICO: VALORES E SABERES MATEMÁTICOS PARA TODOS

Monografia apresentada ao
PPGEDU/UFRGS como requisito parcial à
conclusão do curso de Especialização em
Educação Especial e Processos
Inclusivos.

Orientadora: Me Marlene Rozek

PORTO ALEGRE

2009

Aos meus filhos e meu marido João Fernando.

AGRADECIMENTOS

- À Marlene Rozek, pela orientação e inspiração de profissional que ama o que faz;
- A Claudio Baptista por coordenar o curso com dedicação e diplomacia;
- Aos professores e colegas do curso, pelos saberes compartilhados;
- As minhas amigas Eliane e Marly, pelo apoio em todos os momentos;
- A minha família pela compreensão;
- Ao meu amigo sempre presente em meu coração, Jesus Cristo.

O ideal da educação não é aprender o máximo, ou elevar ao máximo os resultados, mas sim, antes de tudo, aprender a aprender; aprender a desenvolver-se e aprender a continuar a desenvolver-se depois da escola. (Jean Piaget)

RESUMO

O tema deste estudo é a aprendizagem matemática de alunos com deficiências incluídos no ensino regular. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica de cunho qualitativo, cujo problema é: Como os alunos com deficiências incluídos no ensino regular estão aprendendo matemática. Juntamente com o aporte teórico, realizou-se observações *in loco* em uma escola pública estadual de Porto Alegre que trabalha com inclusão. O interesse nesta temática parte da minha experiência de 10 anos de trabalho, unicamente na rede privada, lecionando matemática em turmas de inclusão. Com o objetivo de compreender como os alunos com deficiências incluídos no ensino regular da rede estadual estão construindo seu conhecimento lógico-matemático, selecionou-se uma escola e, desta instituição, uma turma de 4^a série para observação das aulas de matemática. Como o ensino e a aprendizagem são processos intrinsecamente interligados, a questão do ensino da disciplina, também, foi considerada, ou seja, a metodologia e os recursos empregados pela professora para ministrar as aulas. O estudo aponta práticas pedagógicas baseadas na concepção comportamentalista presentes na sala de aula, mesmo nas turmas de inclusão. Com isto, os alunos com deficiências estão aprendendo de forma tradicional, aliás, inadequada tanto a eles como aos demais alunos ditos “normais”, principalmente, quando se trata da disciplina de matemática que necessita de raciocínio lógico para ser aprendida. Conclui-se que os professores, fundamentalmente, os que trabalham com os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, precisam rever seus conceitos sobre o processo de ensino e de aprendizagem, sendo a educação continuada um meio eficaz para permitir reflexões e reformulações de concepções pedagógicas e, assim, permitir mobilidade para a construção de novos conceitos e práticas, mais adequadas à aprendizagem de todos os alunos.

Palavras-chave: Ensino da Matemática - Aprendizagem - Inclusão

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 A MATEMÁTICA COMO CIÊNCIA	10
2.1.1 A História da Matemática - Um Breve Recorte	10
2.1.2 Aprendizagem da Matemática na Escola	14
2.2 AS TEORIAS DE APRENDIZAGEM	20
2.2.1 Behaviorismo ou Comportamentalismo	21
2.2.2 A Epistemologia Genética	24
2.2.3 Teoria Sócio-Histórica ou Histórico-Cultural	29
2.3 EDUCAÇÃO PARA TODOS.....	34
2.3.1 A Formação Docente na Perspectiva Inclusiva	40
3 METODOLOGIA	44
3.1 CONVERSA COM A PEDAGOGA	46
3.2 ENTREVISTA COM A PROFESSORA REGENTE	46
3.3 OBSERVAÇÕES.....	48
3.4 RELATO DAS OBSERVAÇÕES	49
3.5 ANÁLISE REFLEXIVA.....	51
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PARA PROFESSORA	60
APÊNDICE B - ATIVIDADES PROPOSTAS À TURMA DE 4ª SÉRIE	61

1 INTRODUÇÃO

A matemática está presente nas nossas vidas. Diariamente precisamos tomar decisões que envolvem direta ou indiretamente conhecimentos lógico-matemático. Com as crianças não é diferente, mesmo elas não percebendo, empregam esses conhecimentos na resolução de problemas, nas estratégias para vencerem jogos disputados, na determinação e avaliação de comprimentos, áreas e volumes e até para obterem algo que desejam: planejando uma economia de dinheiro para posteriormente terem condições financeiras de adquirirem o objeto almejado. O conhecimento lógico-matemático empregados pelas crianças não consistem, necessariamente, nos aprendidos na escola, pois mesmo antes delas frequentarem a escola já aplicam tais saberes, os quais são construídos através das experiências e aprendidos no meio social.

As crianças com deficiências também passam por essas vivências e constroem seus saberes lógicos, claro que dependendo do comprometimento cognitivo causado pela doença ou síndrome essas construções podem ser mais frágeis e demandarem mais tempo. Mas isto não é motivo para se desacreditar na capacidade dos sujeitos “especiais” aprenderem matemática e construir estruturas lógicas de pensamento.

E na escola, as crianças com deficiências aprendem matemática? Minha experiência de 10 anos de trabalho, unicamente na rede privada, tem permitido acompanhar situações diversas, todavia, pode-se sintetizar que todo investimento, no sentido de auxiliar os alunos com deficiências aprenderem, valeu muito a pena. Mas na rede pública estadual, até o momento, não dispunha de informações sobre a realidade da aprendizagem destes sujeitos. Justamente, este motivo, falta de conhecimento sobre como os alunos com deficiências estão construindo seu conhecimento lógico-matemático, motivou a elaboração do presente trabalho.

Assim, o tema este estudo consiste: Como os alunos com deficiências, incluídos no ensino regular da rede estadual, estão aprendendo matemática?

Para a realização da pesquisa, selecionou-se uma escola pública estadual que trabalha com inclusão e, nesta instituição, uma turma de 4ª série, onde estudam dois alunos com diagnóstico de “deficiência”.

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica de cunho qualitativo. Inicialmente, foi realizada pesquisa bibliográfica sobre a temática. Assim, o primeiro capítulo aborda o referencial teórico sobre o problema de pesquisa, ou seja, os eixos norteadores: Matemática como Ciência, Teorias de Aprendizagem e Educação para Todos.

O capítulo 2, refere-se a metodologia aplicada para na pesquisa *in loco*. O contexto da escola, dos alunos, da aprendizagem da matemática na turma da 4ª série são apresentados de forma esquematizada, pois pretende-se permitir o leitor uma visão ampla da realidade escolar desta turma. Concluindo com uma análise reflexiva.

Na sequência, o capítulo 3 apresenta as considerações finais sobre a temática de estudo. Infelizmente, os alunos “especiais” da turma observada estão aprendendo matemática de forma tradicional, inadequada as crianças dos Anos Iniciais, principalmente se tratando de uma disciplina lógica, onde a construção dos conceitos e as coordenações entre grandezas são fundamentais. Claramente, verifica-se que os professores precisam rever seus conceitos sobre o processo ensino/aprendizagem. Neste sentido, a educação continuada pode ser um meio eficaz de permitir reconstruções de conceitos, assim, trazer rupturas em lógicas de ensino que perpassam longos tempos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A MATEMÁTICA COMO CIÊNCIA

2.1.1 A História da Matemática - Um Breve Recorte

A Matemática faz parte da história do ser humano, foi construída por ele ao longo dos séculos e está viva porque não é um conhecimento pronto e acabado, está em constante transformação.

A Matemática começou com a necessidade do homem contar. Há muitos séculos atrás (não se tem registro exato) os pastores de ovelhas controlavam a quantidade de seu rebanho da seguinte forma: para cada ovelha solta do aprisco para pastagem, o pastor colocava uma pedra dentro de um jarro cerâmico ou bolsa feita de pele de animal; deste modo cada pedra correspondia a uma ovelha. No final do dia, ao recolher as ovelhas, eles retiravam as pedras da sacola ou jarro, novamente fazendo corresponder uma pedra a cada animal que entrava no curral. Se o número de pedras fosse o mesmo que o número de ovelhas, então não estaria faltando nem sobrando animais. Se sobrassem pedras, alguma ovelha estava faltando; caso faltassem pedras, provavelmente animais de outros criadores haviam se juntado ao rebanho.

O sistema de controle dos animais foi evoluindo, as pedras foram substituídas por marcas em ossos, madeiras e nós em cordas. Não importava a representação usada, a ideia central era registrar quantidades.

A geometria¹ surgiu, aproximadamente 10.000 anos a.C devido a outra necessidade humana: a medida das terras nas margens do rio Nilo. As frequentes enchentes causavam instabilidade aos moradores das margens do rio, pois quando as águas subiam, as demarcações de terra eram perdidas. Depois que voltava o

¹ Geometria: parte da matemática que estuda as propriedades e medidas de extensão das figuras e dos sólidos.

nível de água normal não se sabia exatamente onde ficavam os limites. Para solucionar o problema nasceu a geometria, simples e com aplicações práticas.

Durante muito tempo a Aritmética (que estuda as propriedades dos números e as operações que com eles se podem realizar) e a Geometria desenvolveram-se analisando fenômenos físicos e formas da natureza, e foram os dois grandes eixos da Matemática.

Aproximadamente em 3.000 a.C, no Egito, têm-se os primeiros registros em hieróglifos² (Dampier, 1986) da aritmética, utilizando um sistema decimal, porém não havia nele símbolo para o zero nem notação de posição, a unidade tinha que ser repetida até perfazer o número desejado. Os egípcios tinham o calendário oficial com 365 dias por ano, já nesta época, e pareciam saber que o ano solar era próximo de 365 dias e um quarto; assim, mais tarde apareceu no calendário egípcio o ano bissexto, a cada quatro anos. No antigo Egito a ciência era serva das artes práticas, da economia doméstica, da indústria, da arquitetura e da medicina, um conhecimento prático. O Egito tinha grande influência em outras terras, principalmente na Grécia, onde sua ciência prática se sublimou numa busca pura do conhecimento.

Tales de Mileto (aproximadamente em 600 a.C.) foi o primeiro grego que ousou sonhar com uma Geometria que trilhasse o caminho da abstração, das demonstrações, da dedução lógica. Posteriormente, Pitágoras (540 a.C.) inspirado por Tales, deixou grandes contribuições à Geometria e à Matemática, desde o fundamento das escalas musicais até o teorema de Pitágoras, que enuncia: “num triângulo retângulo, o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos”. O teorema de Pitágoras tem várias aplicações, tais como: calcular a altura de triângulos, diagonal de quadrados e retângulos e também na construção civil (referencial para levantar paredes retas, ou seja, formando exatamente 90º com o alicerce).

² Hieróglifo: cada um dos sinais da escrita pictográfica dos antigos egípcios e de outros povos, como os maias.

Após o antigo Egito ser conquistado pelo império persa (400 a.C.) e, posteriormente, libertado pelos gregos, através de Alexandre, Atenas passou a ser o centro intelectual do mundo.

Euclides, de Alexandria (300 a.C.), o grande mestre da Geometria, reuniu pela primeira vez os conhecimentos sobre Geometria e os organizou, estabelecendo os axiomas e compilando os teoremas.

Arquimedes, de Siracusa, fez descobertas criativas e fantásticas sobre mecânica prática. A descoberta da lei do empuxo, a lei das alavancas, o cálculo do volume das esferas e método para determinar o centro de gravidade de um corpo são algumas das contribuições de Arquimedes no período de 287-212 a.C.

Aproximadamente no ano de 250, o matemático grego Diofante foi o primeiro a abreviar sistematicamente seu pensamento com símbolos matemáticos, usando equações. Foi o precursor da Álgebra³.

Al-Khowarizmi, matemático árabe no ano de 825, divulgou a escrita numérica decimal que usamos hoje, com representação para o zero e valor posicional dos algarismos; também escreveu o primeiro texto sobre a Álgebra.

Fibonacci, matemático italiano (ano 1200) admitiu a existência dos números inteiros relativos (números positivos e negativos que compõem o conjunto dos números inteiros) como solução de problemas que envolvem lucros e perdas.

Galileu Galilei (1564 - 1642), astrônomo e físico italiano, nasceu em Pisa. Sua grande contribuição à ciência foi ter resgatado o método experimental, muito utilizado nos tempos de Arquimedes. Fez grandes descobertas no campo da astronomia e submeteu a teoria de Copérnico - a Terra não é o centro do universo - à prova prática do telescópio. Em 1609 Galileu ouviu dizer que um holandês fizera lente capaz de aumentar os objetos distantes, ele, então, adquiriu a lente e preparou um telescópio que permitia aumento de trinta vezes. Usando seu telescópio fez descobertas surpreendentes: a superfície da lua, em vez de perfeita e imaculada, como acreditava-se até então, apresentava crateras; em torno de Júpiter giravam

³ Álgebra: parte da Matemática que ensina a calcular, generalizando e simplificando as questões aritméticas, por meio de letras do alfabeto.

quatro satélites; a Terra, com seu satélite natural Lua, giravam em torno do Sol, como ensinava Copérnico usando fundamentos matemáticos simplificados.

Descartes, filósofo e matemático francês (ano 1600), propôs o uso de letras para representar incógnitas de um problema e criou a notação de potências. Conseguiu unir a Aritmética, a Álgebra e a Geometria num único campo de estudo, que é a Geometria Analítica⁴. A partir disso, não houve mais limites para a produção do conhecimento matemático: a Análise, o Cálculo, a Probabilidade, a Estatística e outras relações geométricas.

Isaac Newton, físico inglês (1642 - 1727) nasceu no mesmo ano em que morreu Galileu, se interessou pela matemática e pela filosofia quando precisou ficar isolado em virtude da peste. Produziu uma das idéias mais brilhantes, o Cálculo⁵, que permitiu pela primeira vez calcular e analisar os movimentos e as mudanças deste num intervalo de tempo tendendo a zero, ou melhor, muito pequeno. Elaborou a lei dos movimentos e da gravitação e definiu a aceleração nos movimentos sob ação de forças.

Carl Friedrich Gauss (1777 - 1855) matemático alemão doutorou-se aos 21 anos de idade, é considerado o último gênio a dominar todas as matemáticas (lezzi, 1985). Inovou na Análise e na Geometria e estabeleceu as bases para a Relatividade e a Teoria Atômica do século XX. Inventou o telégrafo elétrico, junto com Weber, cerca de dois anos antes de Morse.

Albert Einstein (1879 - 1955) físico alemão é considerado um dos maiores gênios da Física, fundador da Física moderna. Baseou-se nas ousadas idéias de Gauss e produziu a sua Teoria da Relatividade, para descrever o universo real. Criou a famosa equação da energia $E = mc^2$ (a energia E, numa porção de matéria, é igual à massa m multiplicada pelo quadrado da velocidade da luz c). Após Einstein o ritmo da evolução das ciências foi tão fantástica que fica muito difícil de descrever, entretanto não se pode desconsiderar o emprego dos algoritmos matemáticos na

⁴ Geometria Analítica: campo da representação dos números por meio de pontos num plano, convertendo equações em gráficos e gráficos em equações.

⁵ Cálculo: estudo de limites, derivadas e integrais aplicados para resolução de problemas que envolvem movimentos e variações em diversas áreas do conhecimento, tais como engenharia, física, biologia, economia, matemática e outras. (Swokowski, 1983).

programação dos computadores, das calculadoras, dos telefones celulares e na automação industrial. Também, as diversas aplicações do Cálculo Integral e Diferencial, sendo algumas: na determinação de órbitas de astros, satélites, mísseis; na análise de fluxo de populações (de humanos, bactérias, ou outra qualquer); em medidas de fluxos (fluxo sanguíneo na saída do coração, fluxo de carros nas estradas, fluxos da água de canos, etc...); em importantes problemas de otimização, tais como achar as quantidades ideais de produção que minimizam custos, quais as que maximizam lucros; determinar qual a melhor maneira de empilhar pacotes sob certas condições, como construir reservatórios com máxima capacidade e custo fixado, como achar o caminho de modo a minimizar o tempo de percurso. Os métodos e as aplicações estão entre as maiores realizações intelectuais da civilização, uma conquista cultural e social, e não apenas matemática.

2.1.2 Aprendizagem da Matemática na Escola

A disciplina de Matemática, presente em todas os anos da Educação Básica, não pode estar restrita a resolução de operações algébricas e resolução de problemas. Rangel (2000) nos alerta para a amplitude da questão.

Educar para a construção do conhecimento matemático é comprometer-se com a formação de sujeitos capazes de diálogo franco, de crítica e autocrítica, capazes de pensamento criativo e transformador; sujeitos que se posicionem frente à realidade e que defendem seus pontos de vista. É formar sujeitos que aprendam a situar o seu eu frente aos outros, convivendo de forma solidária e enfrentando, de maneira positiva, as contradições vivenciadas (RANGEL, 2000 p.48).

A própria formação dos alunos está compreendida no ensino da matemática, assim como deveria estar nas demais disciplinas. Smole (2009) afirma que há um consenso entre os professores de matemática, de todos os níveis, que a educação

matemática básica deveria contribuir com uma preparação para o exercício da cidadania, cabendo à escola mediar os alunos, também nas aulas de matemática, a desenvolverem o sentimento de solidariedade, o anseio de justiça, o respeito pelo outro e aceitação de diferenças, quer seja de ordem física ou cognitiva. Estes são aspectos que vão além dos conhecimentos específicos, pois constroem sujeitos com valores e preparados para a vida.

Entretanto, outra questão, já bem antiga, mas presente nas conversas e encontros de professores de matemática (Smole, 2009), diz respeito ao pensar. Os professores consideram que o principal objetivo da disciplina é ensinar os alunos a pensar, a desenvolver o raciocínio lógico e o formalismo matemático; ainda mais, a dificuldade dos alunos com a matemática está associada com o fato deles, alunos, possuírem uma baixa habilidade de pensamento.

Nunes e Bryant (1997) nos falam das aprendizagens significativas, e discordam da idéia de que a responsabilidade de não aprender diz respeito somente ao aluno.

Podemos apenas pensar matematicamente em conceitos que significam algo para nós. Se os sistemas de representação e procedimentos para manipular estes símbolos irão influenciar o nosso pensamento, eles devem ter sentido - ou seja, eles devem estar conectados com algumas situações nas quais eles podem ser usados (NUNES; BRYANT, 1997, p.31).

Esses dois aspectos parecem, à primeira vista, opostos, pois um diz respeito à formação de valores, ao sentir e, o outro, ao pensar. Tradicionalmente, sabemos que a matemática é a ciência da razão e há outras disciplinas da área das ciências humanas que poderiam se preocupar com a formação de valores, mas a criança é um todo, vive num ambiente que a influencia e circula entre teias de relações pessoais. Assim, tanto as questões do sentir quanto do pensar precisam estar presentes nas aulas de matemática, não há como separá-las.

O sentir e o querer é o que move o ser humano, fornece estímulo para superar barreiras e ultrapassar limites. Neste sentido, a questão emocional requer atenção, ela não pode ser ignorada, uma vez que faz parte da estrutura do sujeito.

A preocupação com o formalismo matemático, a busca por alcançar o rigor lógico, muitas vezes acaba sendo mais prejudicial aos alunos do que os professores possam imaginar. Estudar recortes da disciplina, sem contextualizar no momento histórico e cultural desmotiva os alunos, principalmente se ocorre conforme Skinner afirma: “A maioria do saber adquirido na educação é verbal” (Skinner, 1970, p.229). O ensino da matemática é baseado na transmissão verbal. Ensinar matemática geralmente consiste em explicar conceitos e definições, fornecer exemplos e uma sequência de exercícios para os alunos resolverem (nos mesmos moldes dos exemplos). Ao aluno, aprender consiste em repetir e exercitar o que foi ensinado, até adquirir habilidade para reproduzi-lo sozinho. Certamente ao chegar na última fase (reprodução) o aluno recebe um reforço positivo, em forma de nota, reconhecimento e outras formas tradicionais de reforçar comportamentos (Skinner, 1970). Percebe-se, assim, uma concepção de aprendizagem baseada no comportamentalismo.

Como motivar os alunos com este tipo de ensino?

Piaget (apud Rangel, 2000) defende o pressuposto que o conhecimento lógico-matemático não é derivado de invenções ou descobertas, mas sim de um processo de construção gradativa decorrente da atividade adaptativa do sujeito para se integrar ao meio.

O conhecimento lógico-matemático é descartado por Piaget como sendo uma invenção da mente humana, pois a própria lógica da invenção dá margem à livre escolha, a ter como produto final qualquer resultado, contrariando as leis matemáticas que são exatas.

O conhecimento lógico-matemático, também, não é resultado de descobertas empíricas, pois a experiência física se impõe por si mesma, não há necessidade do sujeito organizá-la.

Trata-se, é verdade, de um tipo especial, que não comporta, como a experiência física, uma abstração a partir das ações se exercendo sobre esses objetos e sim de coordenações que ligam essas ações (Piaget, 1973 apud RANGEL, 2000, p.44)

O conhecimento lógico-matemático (Piaget, 1983) se desenvolve com base na estrutura da própria inteligência humana. Com essa visão a educação matemática precisa levar em consideração o desenvolvimento progressivo nas crianças, priorizando a construção dos conceitos pela ação da criança, por meio da experimentação para posteriormente formalizar os conceitos através da linguagem dos signos operatórios.

A experimentação pode ocorrer de duas formas diferentes, a experimentação física e a experimentação lógico-matemática. A primeira (física) consiste em manipular objetos, observar formas, texturas, cores e o resultado das interações sujeito-objeto; tomando como exemplo uma criança brincando com um carrinho: na experimentação ela pode verificar que empurrando o brinquedo há movimento, conceber o que é um carrinho, que o objeto tem rodas. Por meio da experimentação física o sujeito concebe uma abstração simples ou empírica, que é a abstração do objeto em si e suas propriedades.

O segundo tipo de experimentação, lógico-matemática, consiste em coordenar as ações, no caso da criança brincando com o carrinho, ao empurrar o brinquedo com mais força verifica-se um deslocamento maior, menor força resulta em deslocamento menor. A coordenação entre aplicação de força e deslocamento consiste em abstração reflexiva, uma relação de proporcionalidade direta.

A experiência da abstração reflexiva é grandemente influenciada pelo meio, a criança estimulada a refletir sobre as ações, questionada, instigada pelos outros, tende a desenvolver estruturas do pensamento mais complexas.

Inicialmente, para ocorrer abstração reflexiva⁶, o sujeito necessita realizar a experiência física, manipular material concreto; entretanto, com o progresso na construção de estruturas lógicas, pensamento lógico-matemático, o material

concreto pode ser dispensado, pois o sujeito apresenta capacidade de fazer e desfazer relações entre grandezas abstratamente. Uma criança aprendendo a multiplicar, por exemplo. No começo, ela precisa de objetos para experienciar, entender que a multiplicação é a soma de parcelas iguais. Se temos 3×5 , podemos fazer três grupos com cinco elementos cada e contar, ao todo, quantos elementos temos, para, posteriormente, representar por símbolos matemáticos o que foi feito ($5 + 5 + 5 = 15$ equivalente a $3 \times 5 = 15$).

Quando a criança entendeu a lógica da multiplicação ela não precisa mais de material concreto para apoiar-se, consegue fazer abstratamente operações envolvendo a multiplicação.

A educação matemática com a concepção construtivista, ou melhor, que considera a teoria piagetiana, fundamenta-se numa proposta de ensino que considera a ação do sujeito como base do desenvolvimento cognitivo e de toda aprendizagem. Tem como objetivo principal o desenvolvimento da autonomia.

O ideal da educação não é aprender o máximo, ou elevar ao máximo os resultados, mas sim, antes de tudo, aprender a aprender; aprender a desenvolver-se e aprender a continuar a desenvolver-se depois da escola (PIAGET, 1983, p.40).

As aulas de matemática, com abordagem na teoria de Piaget, costumam ocorrer de forma diversificada, pois parte-se do pressuposto que a aprendizagem seja um processo no qual o aluno elabora e vai construindo seu conhecimento. Claro que o aluno não faz isso sozinho, o professor precisa orientar, apresentar problemas que favoreçam reflexões, questionamentos e suposições.

A avaliação de matemática, nessa perspectiva, não pode considerar somente os resultados finais dos problemas e exercícios propostos, pois como a aprendizagem é vista como um processo, as atividades de comparar, abstrair, estabelecer relações e criar estratégias próprias para resolução de problemas são

⁶ Abstração construída pela mente do sujeito ao criar relações entre os objetos e coordenar essas

fundamentais e também precisam ser consideradas na avaliação. Mas como ensinar matemática para sujeitos que não desenvolvem-se cognitivamente num processo contínuo e gradual?

Vygotsky (1998) afirma que as crianças possuem sua própria aritmética, adquirida por meio de suas experiências.

O aprendizado das crianças começa muito antes delas frequentarem a escola. Qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia. Por exemplo, as crianças começam a estudar matemática na escola, mas muito antes elas tiveram alguma experiência com quantidades - tiveram que lidar com operações de divisão, adição, subtração e determinação de tamanho. Conseqüentemente, as crianças tem sua própria aritmética pré-escolar (p.110).

O ensino da matemática não pode desconsiderar o conhecimento que a criança traz consigo, mesmo aquelas crianças com deficiência cognitiva tem suas experiências com quantidades e algum conhecimento adquirido por meio dessas. Esse fato ocorre não somente na fase pré-escolar, mas, concomitante com a vida escolar, a criança continua tendo suas experiências, problemas e questões para resolver. Quando uma criança brinca de casinha, por exemplo, ela organiza os brinquedos, agrupa por partes da casa, estabelece limites de espaço (tamanho da cozinha, quarto, sala), ela está utilizando a matemática sem perceber. Na

resolução de problemas cotidianos também as crianças utilizam recursos lógicos e estratégias da matemática, na grande maioria das vezes, sem relacionar com os conhecimentos matemáticos aprendidos na escola.

Não há como negar que a matemática faz parte da vida de todos, e, por meio do processo de vivência, saberes são construídos individualmente e coletivamente.

No ensino da matemática com abordagem vigotskiana, o professor precisa ouvir o aluno para conhecer os saberes já adquiridos na escola ou no ambiente externo e com essa informação, identificar melhor o nível de desenvolvimento real da criança. Lembrando que o nível de desenvolvimento real é a capacidade de realizar tarefas de forma autônoma.

A partir do nível de desenvolvimento real o professor pode interagir com a criança fornecendo explicações, informações e auxiliando na execução de tarefas até ela consolidar a etapa de aprendizagem. Dessa forma o professor interfere na *zona de desenvolvimento proximal*, fazendo a mediação entre o aluno e o objeto de conhecimento. A mediação não requer necessariamente o professor, pode ser feita por outra pessoa mais experiente com conhecimento já consolidado na área, como um colega de aula, por exemplo. As atividades mediadas são mais dinâmicas que as não mediadas, neste sentido, mais apropriadas ao ensino da Matemática para os sujeitos com deficiência cognitiva. Pois como afirma Vygotsky (1998)

[...] *zona de desenvolvimento proximal* provê psicólogos e educadores de um instrumento através do qual pode entender o curso interno do desenvolvimento. Usando esse método podemos dar conta não somente dos ciclos e processos de maturação que já foram completados, como também daqueles processos que estão em estado de formação, ou seja, que estão apenas começando a amadurecer e a se desenvolver (p.113).

2.2 AS TEORIAS DE APRENDIZAGEM

Todos os grandes mestres ensinam com certo grau de encantamento. Eles possuem um profundo conhecimento do assunto que abordam e, além disso, sabem

gerar um brilho nos olhos de seus aprendizes, pois conseguem transmitir segurança e conduzir o aluno na construção do conhecimento. Por outro lado, existem muitas pessoas com bastante conhecimento em determinado assunto, mas quando precisam ensinar a outra pessoa sentem-se inseguros, porque ter conhecimento não significa ser um mestre ou bom professor. A questão é saber como fazer, para, de fato, conduzir outras pessoas a construírem o conhecimento que tentam ensinar. Na profissão de professor esse aspecto é primordial, não basta apenas conhecimento sobre a área que leciona, é preciso saber ensinar. Neste sentido, as teorias de aprendizagens contribuem para a compreensão de ensinar e de aprender. A seguir, pretendo abordar, brevemente, algumas teorias de aprendizagem, escolhidas intencionalmente, uma vez que essas teorias são constituintes da história da educação especial e influenciam práticas pedagógicas.

A escolha destes autores justifica-se pela relevância de suas teorias no campo educacional, a saber: Skinner e o Behaviorismo, teoria comportamentalista amplamente empregada na educação tecnicista, sendo Skinner o principal estudioso desta teoria; Piaget e a Epistemologia Genética, teoria construtivista que considera o sujeito ativo no processo de aprendizagem. Piaget é o mais conhecido dos teóricos que defendem a visão construtivista; Vygotsky é o principal representante da Teoria Sócio-Histórica ou Histórico-Cultural, teoria construtivista com base nas interações sociais.

2.2.1 Behaviorismo ou Comportamentalismo

Burrhus Frederic Skinner (1904 - 1990) foi o principal estudioso da teoria comportamentalista. Ele nasceu na Pensilvânia em 1904, graduou-se em Psicologia em 1930 e concluiu o doutorado em 1931. Trabalhou na Universidade de Minnesota e depois ingressou na Universidade de Harvard, onde influenciou uma geração de estudantes.

A obra de Skinner é a expressão mais célebre do behaviorismo, corrente que acreditava na possibilidade de controlar e moldar o comportamento humano. Para

ele “os processos cognitivos são processos comportamentais; são coisas que as pessoas fazem” (Skinner, 1991, p.39). Essa linha de pensamento dominou em muitas escolas e consultórios de psicologia até a década de 1950 (Zacharias, 2009).

As condutas observáveis são a base da teoria de Skinner, ele considerou, inclusive, as questões psicológicas como passíveis de observação.

Pensar significa muitas vezes o mesmo que comportamento. Dizemos, neste sentido, que se pensa matematicamente, musicalmente, politicamente, socialmente, verbalmente ou não-verbalmente, e assim por diante. Em sentido ligeiramente diverso, significa comportar-se em relação a estímulos [...]. Pensar é também identificado com certos processos comportamentais, como aprender, discriminar, generalizar e abstrair. Estes processos não são comportamentais, mas sim modificações no comportamento. (SKINNER, 1972, p.113).

Para o autor, a aprendizagem é centrada em condições externas e no comportamento dos alunos. Ele agrupou o processo de aprendizagem em respostas operantes e estímulos de reforços (reforço positivo - recompensa, reforço negativo - castigo). Esta teoria fundamenta que o aprendizado está relacionado com mudanças no comportamento manifesto. Estas são resultado de um estímulo externo e, quando um padrão Estímulo-Resposta é reforçado por uma recompensa, o indivíduo é condicionado a reagir. O reforço é qualquer coisa que fortaleça a resposta ou comportamento desejado, e é o elemento primordial na teoria de Skinner. Com essa concepção de ensino, a educação visa determinar comportamentos “A educação é o estabelecimento de comportamentos que serão vantajosos para o indivíduo e para outros em algum tempo futuro” (Skinner, 1970, p.226).

O conceito-chave da teoria de Skinner é o condicionamento operante, que ele acrescentou à noção de reflexo condicionado, formulado pelo russo Ivan Pavlov (Skinner, 1991). Ambos conceitos estão relacionados à fisiologia do organismo animal e humano. O condicionamento operante é um mecanismo que premia certa resposta de um indivíduo até ele ficar condicionado a associar a necessidade à ação, é o que acontece no adestramento de animais, eles são condicionados a fazer

o que foi ensinado para receber um petisco. O condicionamento operante é um mecanismo de aprendizagem de novo comportamento, chamado de modelagem por Skinner. O instrumento fundamental de modelagem é o reforço.

Princípios formulados por Skinner, segundo Zacharias (2009):

1º O comportamento que é positivamente reforçado vai acontecer novamente. Reforço intermitente é particularmente efetivo;

2º As informações devem ser apresentadas em pequenas quantidades, para que as respostas sejam reforçadas (moldagem);

3º Os reforços vão generalizar, lado a lado, estímulos similares (generalização de estímulo) produzindo condicionamento secundário.

Na teoria de Skinner (1970), os reforços apresentam papel essencial para moldar o comportamento. Esses reforços são:

Positivo: todo o estímulo que, quando presente, aumenta a probabilidade de que se produza uma conduta;

Negativo: todo estímulo aversivo que, ao ser treinado, aumenta a probabilidade de ser extinta a conduta indesejável;

Extinção: o estímulo condicionado perde seu poder de evocar a resposta quando deixa de ser reforçado, diminuindo gradativamente a frequência de ocorrer a conduta, levando-o à eliminação;

Castigo ou punição: técnica usada para correção de comportamentos indesejáveis. Podem ser de diversas formas, desde punição com dor física, privação da liberdade, retirada de objetos preferidos do indivíduo que teve comportamento inapropriado e outros.

Na aplicação da teoria na educação, o autor salientou a eficiência do reforço positivo e mostrou-se contrário a punições e esquemas repressivos; sugeria que o

uso das recompensas e reforços positivos da conduta correta era mais eficaz. Buscava a aprendizagem como produto de uma relação estímulo-resposta, porque desta forma, são reforçadas as condutas apropriadas mediante uma recompensa e as inapropriadas mediante um castigo. O autor, também, desenvolveu as chamadas Máquinas de Ensinar (Skinner, 1972), que consistem na organização do material didático de maneira que o aluno possa aprender sozinho, recebendo estímulo à medida que avança nos estudos. Em 1954, na Universidade de Pittsburgh, Skinner apresentou e demonstrou o funcionamento de uma Máquina de Ensinar, que era uma antecipação mecânica do computador (feita pela IBM). Ele apresentava um problema de aritmética em que os estudantes resolviam movimentando números. A máquina registrava a solução e, se correta, conduzia o estudante para o próximo problema. (Skinner, 1991). Na operação das máquinas, os estímulos consistiam na satisfação de obter respostas corretas nos exercícios propostos. A ideia das Máquinas de Ensinar nunca foi aplicada de modo sistemático, entretanto, influenciou muito a educação norte-americana e brasileira.

O behaviorismo está presente na estrutura da organização da educação tecnicista e tradicional, envolvendo o planejamento e organização racional da atividade pedagógica, operacionalização dos objetivos, parcelamento do trabalho com especialização das funções, tele-ensino e ensino por computador, procurando ser o mais objetiva possível. Segundo Skinner (1972, p.27), “os recursos áudio-visuais suplementam e podem mesmo suplantam aulas, demonstrações e livros didáticos”.

A avaliação, nesta perspectiva, centrada em condições externas e comportamentos dos alunos, requer parâmetros para comparar, medir e testar. Desta forma, ocorre em três etapas: início, para o professor criar estratégias; durante o processo de aprendizagem, para controle e replanejamento; final, para verificar, testar os resultados.

Para atingirem-se os objetivos são usados recursos de reforço como nota, destaque na turma, reconhecimentos por parte dos colegas e professores. Skinner (1970) afirma familiaridade dos reforços, usados nas escolas tradicionais, denotando uma prática antiga. “Os reforçadores usados pelas instituições estabelecidas são

familiares: consistem em boas notas, promoções, diplomas, graus e medalhas, todos associados como reforçador generalizado da aprovação” (p. 227).

As instituições de ensino focadas no behaviorismo, costumam apresentar planejamento rígido e empregar artifícios para reforçar positivamente os comportamentos ensinados.

2.2.2 A Epistemologia Genética

O suíço Jean Piaget (1896-1980) é o mais conhecido dos teóricos que defendem a visão construtivista. Ele nasceu em Neuchâtel, Suíça, em 9 de agosto de 1896 e faleceu em Genebra, em 17 de setembro de 1980. Aos 22 anos de idade começou o doutorado em Biologia e depois da conclusão foi para Zurich, onde trabalhou como psicólogo experimental. Em 1919, Piaget voltou para França e foi trabalhar no laboratório de um psicólogo infantil, Alfred Binet, onde desenvolveram testes de inteligência padronizados para crianças. Na observação da aplicação dos testes em crianças, Piaget notou que crianças da mesma faixa etária cometiam erros idênticos e concluiu que o pensamento se desenvolve gradualmente. Neste mesmo ano, iniciou seus estudos experimentais sobre a mente humana e a pesquisar sobre o desenvolvimento das habilidades cognitivas. Dois anos mais tarde, voltou para Suíça e tornou-se diretor do Instituto J.J. Rousseau da Universidade de Genebra. Neste instituto, começou a observar crianças e registrar cuidadosamente as palavras pronunciadas, os processos de raciocínio e as ações, bases para a sua teoria. Cabe destacar que, até o início do século XX, acreditava-se que as crianças raciocinavam e pensavam da mesma forma que os adultos - os processos cognitivos eram os mesmos na fase infantil e adulta - a diferença ocorria somente em grau, os adultos eram mentalmente superiores, assim como, fisicamente maiores na estatura. Durante a observação de crianças, Piaget concluiu que, em muitas questões, as crianças não pensam como adultos; devido à falta de algumas habilidades a maneira de pensar é diferente em grau e classe.

A criança é um ser dinâmico, que interage com o meio, operando ativamente com os objetos e pessoas. A interação com o ambiente faz com que construa estruturas mentais e adquira maneiras de fazê-las funcionar. A aprendizagem ocorre mediante a consolidação das estruturas de pensamento e consolidação do esquema que a suporta, a passagem de um estágio para o outro estaria dependente da consolidação e superação do anterior. Piaget (1983) afirma: “Para que um novo instrumento lógico se construa, são necessários sempre instrumentos lógicos prévios; isto é, a construção de uma nova noção supõe sempre substratos, subestruturas anteriores” (p.19).

Nessa concepção, para que ocorra a construção de conhecimento novo, é necessário que se estabeleça um desequilíbrio nas estruturas mentais, os conceitos já aprendidos necessitam passar por um processo de desorganização e se reestruturar a partir do contato com os novos conceitos, estabelecendo-se, assim, um novo conhecimento. Esta transformação de um conhecimento prévio em um novo pode ser denominado de equilibração das estruturas mentais. Portanto, a teoria de Piaget do desenvolvimento cognitivo é por etapas, uma teoria que pressupõe que os homens passam por mudanças ordenadas e progressivas (Rangel, 1992).

Como ocorre o desenvolvimento das estruturas do conhecimento e quais os fatores que o influenciam ou o determinam? Piaget responde que o ser humano nasce com disposição genética de criar estruturas específicas para aprender. Essas estruturas têm uma gênese, mas não são prontas; o que possibilita essas estruturas se desenvolverem ou não, são as solicitações do meio. Piaget (apud Rangel, 1992) considera três tipos de estruturas orgânicas: as programadas no genoma (aparelho reprodutor), as parcialmente programadas (sistema nervoso) e as não programadas (estruturas mentais).

Através das trocas do organismo com o meio, num esforço de se adaptar, ocorre a construção orgânica das estruturas mentais. O sujeito agindo sobre o meio e recebendo a influência deste, está em contínuo processo de adaptação, ou seja, desencadeando a adaptação, o sujeito está em processo de desenvolvimento. Para o autor, o sujeito é ativo na construção do conhecimento.

Os conhecimentos derivam da ação, não no sentido de meras respostas associativas, mas no sentido mais profundo da associação do real com as coordenações necessárias e gerais da ação. Conhecer um objeto é agir sobre ele e transformá-lo, apreendendo os mecanismos dessa transformação vinculados com as ações transformadoras. Conhecer é, pois, assimilar o real às estruturas de transformações, e são as estruturas elaboradas pela inteligência enquanto prolongamento direto da ação (PIAGET, 1970, p.30).

Na teoria piagetiana existem alguns fatores que influenciam o desenvolvimento, os quais apontam elementos internos e elementos de interação sujeito e realidade (Piaget,1983). São eles:

- A hereditariedade, ou a maturação interna - consiste no próprio amadurecimento do sujeito devido ao tempo cronológico. Uma criança de 5 meses ainda não possui maturação para aprender a andar, por exemplo, suas pernas ainda não conseguem ter firmeza para manter-se em pé;

- A experiência física - é toda ação exercida pelo sujeito sobre os objetos, com o objetivo de descobrir propriedades observáveis;

- A transmissão social - é o conhecimento repassado por alguma pessoa ou meio social, é necessário que a criança assimile o que é ensinado;

- Equilibração - é o fator essencial e determinante ao desenvolvimento do sujeito no contínuo processo de adaptação ao meio. A equilibração ajusta entre si a maturação biológica, experiência física e a transmissão social, também é responsável por equilibrar a descoberta de uma nova noção com o conhecimento já adquirido, possibilitando o entendimento do sujeito. É um processo interno de regulação e de compensação, que ocorre através dos mecanismos de assimilação e acomodação (Rangel, 1992). Para esclarecer a função destes mecanismos, temos:

- a) Assimilação - mecanismo que o sujeito aplica ao procurar entender o seu mundo. As ideias, as reações dos outros e de si próprio tendem a ser explicadas e entendidas pelo indivíduo em função das estruturas cognitivas construídas até o

momento. Ao deparar com situação nova, a pessoa busca interpretá-la conforme suas concepções, dentro do contexto presente;

b) Acomodação - quando o novo conhecimento impõe resistência no sujeito, no sentido de assimilação, essa resistência provoca uma perturbação, então a pessoa precisa fazer um esforço modificando suas hipóteses e concepções anteriores para tornar possível a assimilação. A acomodação é, assim, um movimento de ajustamento dos esquemas ou estruturas cognitivas necessárias para romper as resistências provocadas pelas situações novas, não passíveis de assimilação pura.

A interação organismo-meio ocorre simultaneamente através da organização interna e a adaptação ao meio durante a vida, sendo que a adaptação ocorre através da assimilação e a acomodação. Os esquemas de assimilação vão se modificando, conforme os estágios de desenvolvimento (Piaget, 1970). Conforme o autor, os estágios são:

1º Sensório-motor (0 a 2 anos): regido pelas percepções sensoriais e esquemas motores. A criança interage com o meio, explorando-o através de seus sentidos, buscando adquirir controle motor e aprender sobre os objetos que a rodeiam.

2º Intuitivo ou pré-operatório (2 a 7 anos): assinalada pelo aparecimento da linguagem oral, que permite a criança pensar sobre ações e representar a realidade simbolicamente. Segundo Piaget (1970), a função simbólica permite que a inteligência sensório-motora se prolongue em pensamento. Nesta fase, o pensamento da criança ainda é centrado em si, mas interage com o meio e as pessoas. Ainda não tem a habilidade de refazer processos mentalmente, porque centra-se mais nos resultados do que nos processos.

3º Operatório (7 aos 11 anos): apresenta pensamento lógico-matemático, mas precisa de apoio concreto para realizar suas ações mentais, pois nessa fase a

criança baseia suas conclusões mais no raciocínio do que na percepção. Já é capaz de fazer e reverter em pensamento ações realizadas concretamente, tem a capacidade de reversibilidade.

4º Lógico- formal (a partir dos 12 anos): a criança já é capaz de pensar lógica e sistematicamente. Esse estágio é marcado pela habilidade de engajar-se no raciocínio abstrato, assim as deduções lógicas podem ser feitas sem apoio concreto. A partir dessa fase, o ser humano possui habilidade para criar hipóteses, fazendo e desfazendo mentalmente caminhos para solucionar problemas.

Uma proposta de educação baseada na teoria piagetiana precisa considerar a aprendizagem como um processo, onde o próprio sujeito, gradativamente, vai construindo seu conhecimento. O professor desempenha um papel importante nesse processo na medida em que orienta e propõe atividades, instiga com perguntas e suposições, dirige as práticas pedagógicas.

2.2.3 Teoria Sócio-Histórica ou Histórico-Cultural

Lev S. Vygotsky nasceu em Orsha, cidade Bielorrussa em 17 de novembro de 1896 e faleceu em 1934, aos 37 anos de idade de tuberculose. Grande parte da sua vida morou em Gomel, na mesma região de Bielarus. Pertencente a uma família judia e numerosa de oito irmãos, seus pais tinham uma situação econômica confortável e podiam oferecer oportunidades educacionais de qualidade aos filhos. Vygotsky cresceu num ambiente com estimulação intelectual, assim, desde cedo, interessou-se pelo estudo de várias áreas do conhecimento; gostava também de ler obras de literatura, poesia e teatro.

Grande parte de sua educação foi realizada em casa, por meio de tutores particulares. Somente aos 15 anos ingressou num colégio privado, frequentando os dois últimos anos do curso secundário. Em 1913 ingressou na Universidade de Moscou, no curso de Direito e formou-se em 1917. Juntamente com o curso de Direito, frequentou cursos de história e filosofia na Universidade Popular de

Shanyavskii; embora não tendo recebido o título acadêmico, também nesta universidade aprofundou seus estudos em psicologia, filosofia e literatura, o que foi de grande valor na sua vida profissional. Posteriormente, também estudou medicina devido ao seu interesse em trabalhar com problemas neurológicos como forma de compreender o cérebro humano.

Semelhante a sua formação acadêmica, sua atividade profissional foi diversificada. Trabalhou como professor e pesquisador nas áreas de psicologia, pedagogia, filosofia, literatura, deficiência física e mental, atuando em diferentes instituições de ensino. Paralelamente lia, escrevia e dava conferências.

Sua produção escrita foi vasta, aproximadamente 200 trabalhos científicos sobre temas diversificados: neuropsicologia, críticas literárias, linguagem, psicologia e educação, entre outros. Vygotsky não se limitou a pesquisar sozinho, teve alguns colaboradores: Alexander Romanovich Luria (1902 - 1977) e Alexei Nikolaievich Leontiev (1904 -1979); esses colaboradores contribuíram significativamente para disseminar os textos do autor dentro da Rússia e exterior.

2.2.3.1 Vygotsky e a Educação

As ideias de Vygotsky tem ganhado cada vez mais espaço na área da educação, não por constituir-se um sistema explicativo completo, uma teoria vygotkiana, mas, sim, por trazer reflexões e dados de pesquisa sobre vários aspectos do desenvolvimento de forma rica e profunda (Oliveira, 1997).

Vygotsky aborda a construção do conhecimento como sendo um processo dinâmico e interativo, desde o nascimento da criança o aprendizado está relacionado ao desenvolvimento. Existe um percurso de desenvolvimento, em parte definido pelo processo de maturação do organismo individual, mas é o aprendizado que possibilita o despertar de processos internos de desenvolvimento que, se não fosse o convívio com certo ambiente cultural, não ocorreriam. Os fatores biológicos prevalecem sobre os sociais apenas nos primeiros anos de vida, porque gradativamente as interações sociais com as outras pessoas mais experientes são

interiorizadas, gerando o redimensionamento do comportamento e do pensamento. Uma criança normal, por exemplo, em torno de um ano de idade começa a falar algumas palavras que lhe são ensinadas; entretanto, se esta mesma criança fosse criada num ambiente cercado de pessoas surdas-mudas, ela não desenvolveria a linguagem na faixa etária normal, mesmo não apresentando problemas físicos, pois o desenvolvimento fica impedido de ocorrer na falta da presença da atividade no coletivo.

Essa concepção, que a aprendizagem possibilita o despertar de processos internos do indivíduo, relaciona o desenvolvimento do sujeito ao ambiente sócio-cultural em que vive e a sua situação de organismo que não se desenvolve na sua plenitude sem o suporte de outras pessoas. Neste sentido, o conceito de mediação na teoria de Vygotsky é primordial, e consiste, em termos genéricos, num processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento (Oliveira, 1997). Os elementos intermediários não significam necessariamente pessoas, mas também instrumentos construídos pelo homem e incorporados pela cultura como utilitários. Como exemplo, pode-se considerar os meios de transportes. Os automóveis, os aviões, os navios, entre outros meios de transportes, são instrumentos construídos para uma finalidade, empregados no coletivo durante um processo histórico. Portanto, os meios de transportes são instrumentos mediadores entre homens e o trabalho de transporte. Lembrando que, após o surgimento destes, o mundo passou por avanços fantásticos, pois a possibilidade de deslocamentos de mercadorias e pessoas tornou-se ágil e prática. Justamente é essa a finalidade das mediações: promover o desenvolvimento.

No campo psicológico, as estratégias empregadas como auxiliares para solucionar questões como lembrar, comparar, relatar, escolher e outras atividades da memória, são designadas por Vygotsky como signos. O signo age como instrumento da atividade psicológica, cuja finalidade é auxiliar o homem em tarefas que exigem memória e atenção. A criação de marcas (riscos) em madeiras ou ossos para registrar quantidades de animais que saíam para as pastagens durante o dia, feitas por cuidadores de animais é um exemplo de signo. As marcas representavam

a quantidade de cabeças de animais, mesmo ausentes no espaço e no tempo. A visualização das marcas resgatava a lembrança do número de animais; desta forma, os cuidadores não precisavam ocupar-se com a questão, tendo a memória liberada para outras tarefas. Neste sentido, as marcas são signos, pois são interpretadas como representação da realidade, possível de ser resgatada na memória num momento posterior. A memória mediada por signos é mais ampliada e desenvolvida que a memória não mediada. Todavia, os signos precisam ser construídos e estruturados no coletivo, compartilhados socialmente e contextualizados no momento histórico.

No decorrer do processo evolutivo humano, os homens passaram a construir representações mentais, signos internos, que substituem objetos e eventos do mundo real. Empregando tais signos internos, o homem é capaz de realizar operações mentais sem manipular objetos concretos. Assim, atividades como: planejar, associar, estabelecer relações, associações e simulações, libertam a mente do tempo e espaço presente. As representações mentais da realidade exterior são os principais mediadores do homem com o mundo (Oliveira, 1997).

Para Vygotsky, a linguagem é o sistema simbólico inerente da espécie humana, o desenvolvimento da linguagem e suas relações com o desenvolvimento do pensamento ocupa destaque na obra do autor (Vygotsky, 2008).

O pensamento e a linguagem possuem origens distintas e desenvolvem-se de modo independente. Existe uma trajetória do pensamento desvinculada da linguagem, e existe uma trajetória da linguagem independente do pensamento. Entretanto, em algum momento as trajetórias se cruzam, resultando que o pensamento torna-se verbal e a linguagem torna-se racional. Na construção desse processo, os indivíduos carregam, simultaneamente, as características biológicas da espécie humana e as construídas ao longo da trajetória histórica social.

A natureza do próprio desenvolvimento se transforma, do biológico para o sócio-histórico. O pensamento verbal não é mais uma forma de comportamento natural e inata, mas é determinado por um processo histórico-cultural e tem propriedades e leis específicas que

não podem ser encontradas nas formas naturais de pensamento e fala (VYGOTSKY, 2008, p.63).

No desenvolvimento de uma criança, a trajetória do pensamento encontra-se com o da linguagem, em torno dos dois anos de idade. Neste momento, começa uma nova forma de funcionamento psicológico, pois a fala torna-se intelectual, com função simbólica, e o pensamento torna-se verbal, mediado por significados dados pela linguagem (Oliveira, 1997). Assim, o ser humano passa a ter a possibilidade de um modo de funcionamento psicológico mais sofisticado, mediado pelo sistema simbólico da linguagem. Cabe destacar que, a criança adquire esse impulso quando inserida num ambiente cultural, onde pessoas mais maduras, com linguagem estruturada, ensinam à criança os significados das palavras coletivamente usadas. A outra pessoa faz a mediação entre a criança e os conhecimentos linguísticos empregados socialmente.

A importância do papel do “outro social” no desenvolvimento do indivíduo é de suma relevância na educação. Nesse sentido Vygotsky formula um conceito específico: o conceito de *zona de desenvolvimento proximal* (ZDP). Geralmente, quando testamos uma criança, queremos saber quais as habilidades que ela consegue apresentar fazendo uma atividade sozinha, até onde chega por sua conta. Para isto, lhe oferecemos algo para executar e ela precisa demonstrar que pode cumprir a tarefa sem ajuda. Vygotsky denomina essa capacidade de realizar tarefas de forma autônoma de nível de desenvolvimento real. Para ele, o nível de desenvolvimento real da criança refere-se a etapas já alcançadas e conquistadas pela criança, resultados de processos de desenvolvimento completados e consolidados. Além disso, destaca que, para compreender adequadamente o desenvolvimento, devemos não considerar somente o nível de desenvolvimento real da criança, mas inclusive seu nível de desenvolvimento potencial, ou seja, sua capacidade de desempenhar tarefas com a ajuda de outras pessoas. Há tarefas que uma criança consegue realizar mediante instruções, imitação ou demonstração por parte de outras crianças ou adultos, entretanto, sozinha não o faria, pelo menos no momento. Essa possibilidade de alteração no desempenho de uma pessoa pela

intervenção de outra é fundamental na teoria de Vygotsky. Primeiramente, porque, de fato, representa um avanço no desenvolvimento, etapas posteriores, nas quais a interferência de outras pessoas tem papel significativo no resultado da ação individual. Em segundo lugar, o autor atribui importância crucial a interação social no processo de construção das funções psicológicas.

A partir da postulação dos níveis de desenvolvimento, o real e o potencial, Vygotsky define a *zona de desenvolvimento proximal* (ZDP) que consiste na diferença entre o conhecimento real, já construído, e o conhecimento que uma pessoa é capaz de aprender com ajuda. A aprendizagem ocorre no intervalo entre conhecimento real e conhecimento potencial, sendo que quando o conhecimento potencial é alcançado, passa a ser conhecimento real e a ZDP redefinida a partir do que seria o novo potencial (Oliveira, 1997). A *zona de desenvolvimento proximal* diz respeito ao caminho que o indivíduo vai trilhar para desenvolver funções que estão em processo de amadurecimento, função embrionária que se tornará consolidada e estabelecida no seu nível de desenvolvimento real.

Na concepção de Vygotsky sobre a relação entre desenvolvimento e aprendizagem, especificamente na *zona de desenvolvimento proximal*, a interferência de outras pessoas desempenha papel mais transformador, particularmente nos processos já desencadeados. Uma criança, por exemplo, que entendeu o mecanismo da multiplicação, mas ainda não consolidou esse conhecimento, mediante a intervenção do professor ou colegas mais experientes, pode ter acelerado esse processo, reduzindo assim o tempo para consolidação dessa aprendizagem. O trabalho do professor, no sentido de mediador, pode significar uma grande diferença para impulsionar a aprendizagem e conseqüentemente o desenvolvimento. Todavia, a função do professor como mediador eficaz ocorrerá se ele conhecer o nível de desenvolvimento dos alunos, para que o processo de ensino/aprendizagem seja construído tomando como ponto de partida o nível de desenvolvimento real da criança. Cabe salientar que numa turma os alunos não estão no mesmo nível, sendo necessário o professor conhecer individualmente cada criança para ensinar partindo de conhecimentos já construídos. O plano de aula único para toda a turma prejudica muito crianças com

defasagem de aprendizagem, pois elas não conseguem aprender, e também àquelas com nível mais avançado, que tendem a ser desmotivadas.

2.3 EDUCAÇÃO PARA TODOS

- Seu Pilar, eu preciso falar com você - disse-me baixinho o filho do mestre. Chamava-se Raimundo este pequeno, e era mole, aplicado, inteligência tarda. Raimundo gastava duas horas em reter aquilo que a outros levava apenas trinta ou cinquenta minutos; vencia com o tempo o que não podia fazer logo com o cérebro. Reunia a isso um grande medo ao pai. Era uma criança fina, pálida, cara doente; raramente estava alegre. Entrava na escola depois do pai e retirava-se antes. O mestre era mais severo com ele do que conosco. (ASSIS, 2005, p.62)

Neste trecho da obra “Conto de Escola” de Machado de Assis, o menino Raimundo pertencia a uma turma regular, mas apresentava dificuldades em acompanhar o ritmo de aprendizagem dos demais colegas. Há indícios fortes de que o menino tinha necessidades especiais de aprendizagem. As expressões “inteligência tarda” e “vencia com o tempo o que não podia fazer com o cérebro” são fragmentos do conto que servem para justificar tal suposição.

Na continuidade do conto, o menino Raimundo estava com dificuldade para entender o assunto estudado e solicitou ajuda ao colega Pilar em troca de dinheiro.

Em seguida propôs-me um negócio, uma troca de serviços; ele me daria a moeda, eu lhe explicaria um ponto da lição de sintaxe. Não conseguira reter do livro e estava com medo do pai. E concluía a proposta esfregando a pratinha nos joelhos (ASSIS, 2005, p.63)

Outro colega de aula observou as articulações feitas pelos meninos e denunciou para o professor (chamado de mestre) a negociação; em consequência,

ambos foram severamente punidos com doze batidas de palmatórias, causando inchaço nas mãos e muito constrangimento.

Este conto nos faz refletir sobre os traumas e dores que uma criança pode sofrer quando não encontra na escola um ambiente adequado para aprender. Não me refiro à dor física, pois a priori está - ou deveria estar - banida das escolas brasileiras, mas à dor emocional, causada pelo constrangimento de não aprender, de ser conhecido pela turma como o aluno que não sabe, que demora mais tempo para fazer as atividades; isto quando consegue fazê-las.

A escola tradicional costuma considerar o aluno como uma *tábua rasa*, onde o conhecimento pode ser transmitido por um adulto, inculcando na criança a cultura pronta e imposta pelo meio exterior, sem levar em consideração as condições de saúde física e mental das crianças. As desigualdades naturais (produzidas pela natureza), que nos caracterizam como seres únicos e nos conferem peculiaridades individuais, são levadas em consideração na maioria das escolas?

Essas desigualdades, entenda-se características inerentes da espécie humana, podem conferir várias riquezas quando trabalhadas no âmbito social. Nós crescemos muito quando nos deparamos com o novo, o inusitado, pois reestruturamos conceitos e concepções já existentes. Todavia, sabemos que existem diferenças, algumas formas de preconceito, principalmente quando essas destoam da maioria. Algo que poderia ser promotor de desenvolvimento, as desigualdades, muitas vezes acabam sendo fator de resistência, não aceitação e exclusão. Mantoan (2006) nos fala como isso se configura na escola.

A escola insiste em afirmar que os alunos são diferentes quando se matriculam em uma série escolar, mas o objetivo escolar, no final desse período letivo, é que eles se igualem em conhecimentos a um padrão que é estabelecido para aquela série, caso contrário serão excluídos por repetência ou passarão a frequentar os grupos de reforço e de aceleração da aprendizagem e outros programas. (p. 22)

Os alunos que não conseguem se enquadrar no “padrão” da escola tradicional, acabam sendo excluídos por repetência ou segregação. Assim, as

escolas que aceitam trabalhar numa proposta diferente, como as escolas inclusivas, precisam reestruturar todo o plano de trabalho para dar conta de uma nova realidade: atender às necessidades de todos os seus alunos e valorizar a diversidade como fator que favorece a aprendizagem. Cabe destacar que a educação inclusiva tem respaldo legal na Constituição Federal (CF 88 art.208 inc. III): “atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino”. A referência, “preferencialmente”, na rede regular de ensino, denota prioridade de atendimento aos alunos com necessidades especiais nas turmas de inclusão, ou seja, turmas regulares, de alunos ditos “normais”, juntamente com alunos com deficiências.

Numa sociedade como a nossa, que supervaloriza a competitividade, a individualidade e a capacidade intelectual como a nossa, as pessoas com deficiências cognitivas, imperfeições físicas, limitações sensoriais e outras peculiaridades, acabam sendo subestimadas, pois não correspondem às expectativas socialmente esperadas. Essa questão não é algo novo, ela acompanha a humanidade desde os tempos mais remotos. Nas sociedades primitivas, os homens tinham somente a preocupação de sobreviver e usavam a caça, pesca, coleta de frutas e raízes, para subsistência; essas atividades eram executadas de forma muito rudimentar. Neste período, segundo Tezzari (2002) as pessoas deficientes eram consideradas sub-humanas, algumas ficavam abandonadas em florestas para morrerem, outras continuavam com a família, mas eram consideradas inaptas para o trabalho. Já na Idade Média os deficientes, sofreram devido às suas próprias características, porque algumas deficiências foram associadas ao estado de pecado, e assim, a sociedade os repudiava. O tipo físico do sujeito determinava seu destino, que poderia ser o abandono ou condenação à fogueira (alguns deficientes eram tidos como expressão de Satanás na Terra, por isso a condenação). De outro lado, após a disseminação das idéias do Cristianismo, os diferentes foram aceitos caritativamente, ainda não sendo considerados sujeitos capazes, mas merecedores de caridade. Seria uma forma das pessoas exercerem caridade na terra. Assim, locais ligados à Igreja passaram a abrigar os deficientes.

Na Idade Moderna, entre os séculos XV a XVIII, a sociedade passou por mudanças bruscas, com a crise feudal e a passagem para o capitalismo. A revolução industrial permitiu a criação de novos mercados de trabalhos, surgindo muitas ofertas de vagas nas novas fábricas que estavam sendo instaladas; a demanda de trabalhadores fez com que famílias deixassem o meio rural e migrassem para as cidades. Com mais moradores nas cidades, a região urbana se expandiu grandemente. Com essa nova realidade, os pais trabalhando muitas horas por dia nas indústrias (mais de doze horas/dia) surge a necessidade de confiar a alguém o ensino e os cuidados dos filhos, que anteriormente os responsáveis supriam. A escola que era específica para formar alguns profissionais, começa a assumir a função de educar os filhos, além de instruir nas letras e números; assim, cresce e se firma como instituição. Para as famílias, torna-se oneroso manter em casa os deficientes, então eram enviados a locais isolados, como asilos que recebiam os “desviados” da sociedade (Tezzari, 2002). No início da Idade Contemporânea, século XIX em diante, os assalariados aumentaram em quantidade, por causa dos avanços da industrialização. A sociedade da época estava passando por mudanças importantes, e já não aceitava as imposições da igreja. Neste contexto, as forças sociais e políticas pressionavam o Estado para oferecer educação desvinculada das instituições religiosas, alegando que a educação deve ser oferecida por direito e não de forma caridosa, como sendo um favor. Outra força importante para a estatização da educação foi a posição dos intelectuais iluministas, que defendiam o direito universal à escola, sem distinção de acesso, tanto ricos como pobres com as mesmas oportunidades. Frente a essas novas demandas sociais, o Estado começa a investir na área da educação, criando escolas e contratando professores (Ribeiro, 2006). Entretanto, os deficientes não faziam parte dessas escolas, a eles cabia o atendimento em escolas especiais ou classes especiais. As classes especiais funcionavam nas escolas regulares, todavia completamente separadas, geralmente na sala do fundo do prédio escolar. Mantoan (2006) mostra mudanças dessa tendência no Brasil. A educação inclusiva vem se fortalecendo desde os meados da década de 1990, mas ainda esbarra na

resistência de algumas instituições de ensino, alegando estar despreparada para atender alunos com necessidades educacionais especiais.

Felizmente esse quadro está mudando. Atualmente temos inúmeras publicações sobre inclusão, as quais indicam mudanças para o acesso, a permanência e o prosseguimento dos estudos de alunos com deficiência na escola comum. O documento Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva nos traz dados animadores referente ao número de alunos com necessidades educacionais especiais matriculados. Os dados do Censo Escolar de 2006, registram um crescimento de 107% no número de matrículas nas escolas de educação especial; no ensino regular com modalidade de inclusão, o crescimento representa 640% , período compreendido de 1998 a 2006. Realmente, não há como negar que os alunos especiais estão tendo acesso à escola, todavia, esse direito não pode ser traduzido meramente como uma obrigação legal, sem que isso signifique reconhecimento de igualdade de direito. Nas escolas inclusivas há que se destacar como tendência atual que o reconhecimento de igualdade de direito não pode ser algo imposto, pois se assim o fosse, não seria reconhecimento. Carvalho (2008) nos ajuda a esclarecer melhor o processo de inclusão escolar:

Não acredito em receitas e temos experiências que elas não dão certo, sejam como impostas ou como propostas a serem implementadas mecanicamente, sem crítica. Do ponto de vista ético, precisamos reconhecer consequências de práticas inclusivas por decreto ou pela imposição daqueles que detêm poder e autoridade, inclusive de verbas. Entendo que as relações dialógicas que conduzem ao consentimento de algo que se constrói e se substantiva de dentro para fora do sujeito, são imprescindíveis (p.49).

A autora nos traz a inclusão como algo construído por meio de diálogo e conscientização. Na prática de sala de aula como se traduz esse fato? Um aluno novo e diferente numa turma inclusiva a princípio pode ser concebido como um problema. Todavia, o novo e diferente também pode ser motivo para enriquecimento do grupo, depende de como a situação é percebida. Se a concepção de conhecimento dos próprios alunos é estruturado levando em consideração a

participação mútua, realmente, o aluno com deficiência incluído numa turma regular, será um avanço na conquista de respeito, humanidade e conhecimento. Beyer (2006) nos diz:

Educação inclusiva caracteriza-se como um novo princípio educacional, cujo conceito fundamental defende a heterogeneidade na classe escolar, como situação provocadora de interações entre crianças com situações pessoais as mais diversas. Além desta interação, muito importante para o fomento das aprendizagens recíprocas, propõe-se e busca-se uma pedagogia que se dilate frente às diferenças do alunado (p.73).

A pedagogia a que Beyer (2006) se refere rompe com os padrões tradicionais, racionalista e centrada na figura do professor como detentor do conhecimento e o aluno como receptor de informações. Ela ultrapassa os limites físicos da escola, pois envolve aspectos filosóficos e sociais que acabam gestando novas formas de organização escolar e sistemas de educação.

Segundo Carvalho (2008), os sistemas educacionais que oferecem inclusão, além da oferta de vaga, precisam estabelecer uma pauta de trabalho, conforme a realidade local. A autora considera como necessidade:

- promover e garantir articulações entre os órgãos gestores da educação;
- promover e garantir parcerias inter-setoriais;
- promover estudos para rever os conceitos de ensino-aprendizagem aos gestores de educação;
- garantir a acessibilidade de todos os alunos às escolas;
- enfrentar preconceitos dos educadores quanto a esterótipos;
- criar mecanismos para valorizar os professores;
- implementar salas de recursos nas escolas;
- estabelecer parceria com universidades;
- expandir a utilização de recursos tecnológicos;
- rever o projeto curricular, identificando possíveis flexibilizações no sentido de garantir a acessibilidade curricular a todos;

- rever as propostas de avaliação da aprendizagem.

Essas são algumas articulações sugeridas para os sistemas de ensino, com a finalidade de proporcionar atendimento adequado aos alunos especiais e aos demais. Na esfera escolar, essas ações refletem-se no projeto político-pedagógico inclusivo, no currículo mais flexível, na formação de professores, nas ações pedagógicas e no sistema de avaliação.

2.3.1 A Formação Docente na Perspectiva Inclusiva

As ações mencionadas anteriormente provocam reflexões nos professores, em nível de sala de aula, no sentido de rever as práticas pedagógicas, e, diga-se de passagem, fundamentais para o trabalho na diversidade. Justamente os professores precisam ser mobilizados, afinal são os profissionais que atuam diretamente com os alunos. Neste sentido, a formação dos professores para atuarem no atendimento de alunos com necessidades educacionais especiais, no sistema regular de ensino, assume valor de destaque, principalmente se o sistema oferece educação inclusiva. Na Lei nº 9.394/96 (LDB) são previstos “professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para o atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns” (art. 59, III). A lei menciona professores capacitados para trabalhar com inclusão, para que todos os alunos possam ter, de fato, o atendimento que merecem, pois os professores devem ser capazes de analisar o nível de conhecimentos atuais dos alunos, individualmente, e identificar como eles aprendem. Com base nesses dois aspectos, cabe ao professor elaborar um plano de trabalho com atividades apropriadas, mesmo que isso demande planos de aula diferenciados para os alunos com dificuldades de aprendizagem. Realmente, há muito mais envolvimento e trabalho para o professor. Entretanto, se na própria formação (graduação), ou nos cursos de educação continuada os professores forem

conscientizados das razões e benefícios da inclusão, tanto para os alunos quanto para a escola e sociedade, esta questão não será problema. Todavia, se a inclusão for imposta pelos sistemas de ensino, sem capacitação dos profissionais envolvidos (gestores, professores, supervisores e outras funções) poderão surgir pontos de atrito, tendo os alunos como os mais prejudicados.

Carvalho (2008) propõe algumas sugestões valiosas para o planejamento do cotidiano dos professores, quer sejam eles capacitados para trabalhar com inclusão ou não. Entre elas podemos destacar:

- elaborar um plano de trabalho para contemplar toda turma, o qual pode ser semanal ou diário, entretanto deve-se inserir atividades e materiais acessíveis a todos, independente de dificuldades de manipulação e execução;

- propiciar a participação dos alunos no sentido de valorizar seus saberes, posicionamento, experiências e a socialização de conhecimentos, atividade muito importante, pois faz o aluno sentir-se parte efetiva da turma, integrante do processo ensino-aprendizagem;

- assumir a posição de professor-pesquisador, fazendo anotações de aula e observações, as quais podem ser tomadas como instrumento para reflexões, análise e mudanças, num processo constante de auto-investigação de práticas pedagógicas;

- propor à turma a construção de materiais didáticos usando recursos como sucata ou materiais de baixo custo. Essa tarefa pode propiciar o desenvolvimento de várias habilidades, tais como: fazer planejamento, buscar técnicas apropriadas para a execução, valorização do trabalho, persistência (em alguns casos), cooperação do grupo, além dos objetivos esperados pelo professor com o material confeccionado;

- avaliação processual e individual quanto à referência, ou seja, tomar o aluno como referência de si mesmo: o que ele evoluiu e desenvolveu de habilidade durante o período estabelecido;

- oferecer apoio pedagógico na sala de recursos aos alunos com deficiências. Entretanto, deve-se ter cuidado para que esse trabalho não seja somente um reforço das aulas, vai muito além disso: descobrir como os alunos aprendem e se apropriam dos conhecimentos, como os alunos podem superar suas dificuldades impostas por deficiências e síndromes com o uso de recursos específicos, como por exemplo, literatura com letra ampliada (no caso de baixa visão);

- uso de laboratórios de aprendizagem.

Com efeito, são sugestões que podem nortear o trabalho dos professores, no sentido de proporcionar educação de qualidade para todos. Lembrando que essas sugestões não são receitas, mas pistas balizadoras.

A avaliação também se configura de suma importância no processo ensino/aprendizagem (em qualquer modalidade de ensino), entretanto, precisa-se ter clareza que não destina-se exclusivamente a avaliar o que os alunos aprenderam, mas inclusive o que o professor foi capaz de ensinar. Tomar este instrumento para rever práticas e reavaliar planejamentos, torna-se parte integrante das propostas de educação inclusiva. Beyer (2006, p.102) fala que para o professor avaliar é importante “analisar todos os fatores implicados no sucesso ou na dificuldade da aprendizagem, perguntando-se, constantemente: fiz o suficiente para que meus alunos aprendam?”

Realmente para abraçar a inclusão várias articulações precisam ser feitas, principalmente se o sistema de ensino ainda trabalha dentro da visão tradicional. Todavia, essas mudanças são necessárias e saudáveis, pois trazem uma nova mobilidade para as escolas frente aos desafios. Mantoan (2004) nos traz mais clareza sobre o assunto:

O mistério de aprender e a aventura do conhecimento é que valorizam a profissão de ensinar, pois nos fazem humildes com relação ao que não sabemos do Novo; a criança que nos chega, em cada turma, a criança com deficiência, com dificuldades, o aluno inteligente, o menino de rua, o aluno do supletivo e, ao mesmo tempo, são os alunos que nos fazem profissionais apaixonados, inquietos, que precisam decifrar esses misteriosos seres, que nos provocam o encontro com o Outro desconhecido, que nos colocam em perigo, que nos mostram os nossos limites, mas que nos fazem ir além de nós mesmos. (p.81).

3 METODOLOGIA

O presente estudo consiste em uma pesquisa bibliográfica de cunho qualitativo. Foi elaborado com base em produções bibliográficas referentes à temática, já publicadas, bem como em observação *in loco*. A perspectiva qualitativa deve-se à metodologia empregada para tratar os dados obtidos na observação, pois segundo Gil (2002), a pesquisa qualitativa não busca enumerar ou medir evento, mas obter dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo, empregando técnicas interpretativas para descrever e identificar o significado dos fenômenos observados.

Com o objetivo de conhecer como ocorre a aprendizagem da Matemática dos alunos com diagnóstico de “deficientes”, incluídos em turmas regulares da rede pública de ensino estadual, selecionei uma escola que trabalha com a inclusão próxima de onde resido, por questão de ordem econômica.

A escola onde ocorreu as observações situa-se na região sul do município de Porto Alegre e pertence à rede estadual de educação. A escola atende, aproximadamente, 1500 alunos no Ensino Fundamental distribuídos em: 1º, 2º e 3º anos (implantação do regime de 9 anos), 4ª a 8ª séries e Classe Especial. Possui 60 professores e 15 funcionários, distribuídos nos dois turnos.

A escola ocupa uma área de 4.400 m², com quatro pavilhões onde as salas são distribuídas, ginásio de esportes, refeitório, auditório para 250 pessoas e amplo espaço externo com quadras de esportes e pátio gramado. As turmas de 1º ano possuem salas diferenciadas com banheiro infantil integrado a sala e acesso externo à pracinha, exclusiva dos alunos do 1º ano.

A filosofia de trabalho consiste: “a escola é um caminho que propicia ao aluno tornar-se cidadão participativo e solidário através de desenvolvimento de seu pensamento crítico, com uma mudança contínua de comportamento, fazendo com que seja um agente transformador de seu destino”. Como proposta pedagógica “a escola parte do conhecimento prévio do aluno sobre o qual propicia a construção de

novos conhecimentos, adquiridos através de experiências concretas, busca individual e complementação por parte dos professores”. (PARAIBA, 2009).

A modalidade de educação em Classe Especial, oferecida pela escola, não é um fim em si mesma, mas um meio de amadurecer habilidades e preparar os alunos com deficiências para cursarem o 1º ano em turma regular. As Séries Iniciais são atendidas por professores em regime de unidocência, exceto as aulas de Educação Física, as quais são desenvolvidas por alunos estagiários de cursos de graduação em Educação Física.

Os alunos das Séries Finais não possuem salas de aula fixa, os professores é que possuem salas temáticas nas quais os alunos comparecem para terem aula, conforme o horário estabelecido.

Em atividade extra-classe a instituição oferece aulas de Badminton, ginástica rítmica desportiva, judô e patinação.

Em geral, a escola aparenta uma excelente estrutura física, ambiente limpo e organizado. No ano de 2008 concorreu ao Prêmio SESI de Qualidade da Educação, ficando classificada em 7º lugar entre escolas de todo o Brasil.

No primeiro momento, entrei em contato com a secretaria da escola e expliquei minha condição de aluna do curso de especialização em Educação Especial e Processos Inclusivos, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. O trabalho de pesquisa fundamenta-se em: Como os alunos com deficiência incluídos nas turmas regulares estão aprendendo Matemática? Fui encaminhada à supervisora pedagógica dos Anos Iniciais, expus a temática de pesquisa e solicitei autorização para realizar as observações e entrevista na escola. Ela ficou de averiguar junto a pedagoga responsável e retornar o contato. Num segundo momento, a supervisora pedagógica gentilmente me autorizou a entrar em uma turma de 3º ano e/ou em outra de 4ª série.

Optou-se, então, pela turma da 4ª série B porque nessa turma, há um aluno com diagnóstico de “autismo” que ingressou na Classe Especial e, posteriormente, foi encaminhado a classe regular. Este fato chamou-me a atenção, no sentido de querer saber como este menino estava construindo sua aprendizagem, principalmente na área da Matemática.

Retornei à escola para conversar novamente com a supervisora pedagógica. Neste encontro, expliquei a opção em observar a turma da 4ª série B. Ela pediu-me para conversar com a orientadora dos Anos Iniciais, primeiramente, para conhecer os alunos com deficiência, presentes na turma selecionada para observação. E depois conversou com a professora regente da 4ª série, marcando um encontro para nós.

3.1 CONVERSA COM A PEDAGOGA

A pedagoga responsável pelos Anos Iniciais falou especificamente dos alunos com deficiências, quem são estes alunos, quando ingressaram na escola, características destas deficiências e, também, que eles precisam frequentar a Sala de Recursos. Indaguei onde era a escola sede da Sala de Recursos da comunidade e, no momento, ela não tinha esta informação. Como a escola se diz “inclusiva” e, também, atende à Classe Especial, perguntei-lhe do interesse em abrir uma Sala de Recursos na própria instituição, porém, ela disse não ter condições por falta de espaço, pois todas as salas são ocupadas. A pedagoga, também, falou ter consciência que os alunos com deficiência da turma selecionada para observação apresentam dificuldades para aprender Matemática.

3.2 ENTREVISTA COM A PROFESSORA REGENTE

Entrevistei a professora da 4ª série B. Como a supervisora já tinha lhe informado sobre minha temática de estudo, ela foi sucinta na fala. Mencionou que é o segundo ano apenas de trabalho com a 4ª série; anteriormente, costumava atender 1ª ou 2ª séries. Informou que a turma possui 30 alunos, sendo 2 deles com deficiências. Quanto aos recursos utilizados para ministrar as aulas de Matemática, ela frisou usar quadro e giz costumeiramente; não recorre a material concreto e jogos. Perguntei sobre a relação professor-aluno, se há um olhar diferenciado em

relação aos alunos com deficiência e ela disse que não, pois costuma tratar todos os alunos iguais. Para finalizar, combinei com a professora momentos para observar as aulas de Matemática, focalizando o olhar nos alunos ditos “especiais”. Para evitar constrangimentos e qualquer forma de exclusão, nenhum aluno ficou sabendo que eu iria observar mais atentamente os “com deficiências”.

Marcamos os dias das observações e, posteriormente, solicitei que a professora respondesse por escrito um pequeno questionário, o qual consta no apêndice A. A seguir, um breve relato das questões respondidas pela professora.

A professora é formada em Pedagogia e trabalha no magistério estadual desde 1990. Indagada sobre como tem sido a experiência de trabalhar com inclusão, ela afirma ser um desafio que traz expectativas e questionamentos, principalmente, quanto a “validade” dos alunos com deficiência estarem estudando em turma regular.

Questionada se recebe apoio pedagógico específico para auxiliá-la em como atender melhor os alunos com deficiência, dentro das suas dificuldades, ela responde que não. Apenas recebe algumas informações sobre suas dificuldades e também que existe encaminhamento destes alunos à Sala de Recursos, externo à escola.

Perguntada sobre o planejamento das aulas de Matemática, na previsão de atividades diferenciadas para os alunos que não aprendem, ela diz: “As aulas são iguais para todos, sem distinção”.

A respeito da utilização de recursos diversificados (jogos, notícias de jornal com dados estatísticos, material concreto, simulações reais como compra e venda de produtos) para ensinar Matemática, afirma: “Se a proposta para o conteúdo exigir, sim. Tenho um plano de trabalho que recebi da supervisão para ser trabalhado na 4^o série”.

Quanto à opinião da professora sobre a aprendizagem dos alunos especiais, se eles estão, de fato, aprendendo Matemática, se contribuem com a turma, ela declara: “Eles aprendem de acordo com sua capacidade de assimilar conteúdos, conhecimentos e vivências. Para a turma, eles fazem parte do grupo e são respeitados de acordo com suas limitações”.

3.3 OBSERVAÇÕES

A turma observada é de 4ª série do turno da manhã, com 30 alunos, modalidade “inclusiva”, atendida por uma professora em esquema de unidocência, sem professor auxiliar. Dois alunos são apontados como “especiais”, sendo eles: um menino que vou chamá-lo de

Pedro, com diagnóstico de “autismo”⁷ e uma menina que vou chamá-la de Cecília, com diagnóstico de “baixa visão” e “síndrome de Marfan”⁸.

Quem é Pedro?

Pedro é um menino com 11 anos de idade, cabelos castanhos e curtos, olhos castanhos e pele branca. Sua aparência é de uma criança bem cuidada, saudável e tranquila; fala muito pouco e o faz quando necessita algo. Pedro é organizado no espaço da sua classe e também no caderno, registra o conteúdo de forma clara, com traçado de letra firme e legível. Pedro frequentou a Classe Especial no ano de 2006. No ano posterior, foi encaminhado à turma regular de 2ª série. Não passou por nenhuma reprovação, estando atualmente na 4ª série.

Quem é Cecília?

Cecília é uma menina com 11 anos de idade, olhos castanhos, cabelos loiro-escuro e pele branca. Sua aparência é de adolescente, mas com os pernas e braços mais alongados. Cecília parece calma e tímida, fala muito pouco com as colegas e professora, a maior parte do tempo permanece em silêncio e isolada. Ela ingressou na escola no Jardim B1 em 2004, no ano seguinte frequentou o Jardim B2. Em 2006

⁷ Autismo - Síndrome que causa transtornos globais do desenvolvimento. Comprometimento em três áreas principais: alterações qualitativas das interações sociais recíprocas; modalidades de comunicação; interesses e atividades restritos, estereotipados e repetitivos. (Bosa, 2002, p.29)

⁸ Síndrome de Marfan - Doença genética. As principais manifestações clínicas da doença concentram-se em três sistemas principais: o esquelético, caracterizado por estatura elevada, escoliose, braços e mãos alongados e deformidade no tórax; o cardíaco, caracterizado por dilatação da aorta e prolapso de válvula mitral; e o ocular, caracterizado por miopia e luxação do cristalino. (Marfan, 2009).

cursou a 1ª série regular, estando, no momento, na 4ª série. Assim como Pedro, cursou todas as séries anteriores com aprovação.

3.4 RELATO DAS OBSERVAÇÕES

Primeira observação - dia 23 de março de 2009

Horário: 7h 30min às 10h

Neste dia, 29 alunos estavam presentes, Cecília faltou. Na sala de aula, as classes foram organizadas em três grandes colunas com duas classes em cada linha da coluna, ou melhor, os alunos ficam sentados aos pares.

A aula iniciou com a professora escrevendo no quadro o roteiro das atividades do dia, sendo:

Roteiro

- correção do tema (matemática);
- Português: leitura e interpretação;
- Matemática;
- Educação Física.

A professora escreve todo o tema no quadro. Ela inicia a correção verificando individualmente os cadernos, indo de classe em classe e escrevendo visto nos cadernos dos alunos que fizeram o tema. Posteriormente, ela solicita aos alunos para fazerem a correção do tema no quadro; esse processo ocorre seguindo a ordem das fileiras, pois um por um dos alunos dirige-se à frente para atender ao pedido da professora. Alguns se recusam em ir ao quadro, permanecendo sentados. A correção é concluída, aproximadamente, em uma hora.

O tema de Matemática era sobre Sistema de Numeração Decimal. Durante a correção desses, os alunos demonstraram dificuldades em compreender o valor

posicional dos Algarismos, fato observado através dos erros cometidos durante a resolução dos exercícios no quadro, por meio de questionamentos e dúvidas.

Pedro não quis ir ao quadro quando solicitado, permanecendo sentado em silêncio; ele também não interagiu com os colegas nem com a professora durante a observação, somente levantou a mão, esperou a professora se dirigir até ele e pediu para ir ao banheiro, em voz baixa.

Em geral, os alunos demonstravam sinais de cansaço, pouco entusiasmo e alguns não acompanhavam as correções, havia conversas paralelas. No momento posterior, começa a aula de Português, com um texto escrito pela professora no quadro, seguido de questões de interpretação sobre o mesmo. Na aula de Português, os alunos tinham uma aparência mais animada, todos acompanhavam a aula fazendo registros nos cadernos; as conversas paralelas foram extintas.

Pedro continuou sozinho fazendo os registros no caderno. Posteriormente, houve um intervalo para lanche no refeitório e ele manteve-se isolado, sem interação com os colegas.

Após o intervalo de lanche, a professora continuou a aula de Português com a correção dos exercícios sobre interpretação de texto. Os alunos foram solicitados a responderem verbalmente as questões.

Logo após, houve o intervalo para o recreio e no retorno a turma teve aula de Educação Física.

Relato da segunda observação - dia 31 de março de 2009

Horário: 7h 30min às 9h 30min

Neste dia, 29 alunos estavam presentes, Pedro e Cecília compareceram. A disposição das classes continua a mesma da aula observada anteriormente.

A aula iniciou com a professora escrevendo o roteiro no quadro, sendo:

Roteiro

- Matemática: Tipos de Conjuntos
- Estudos Sociais: Planeta Terra

A aula de Matemática começou com breve revisão do dia anterior. A professora fez algumas perguntas após a revisão.

Conceitos dos tipos de conjuntos foram escritos no quadro, seguidos de exemplos e exercícios conforme o modelo dos exemplos. Durante a realização dos exercícios, a turma, em geral, apresenta dificuldade de interpretação, não conseguem compreender o que foi pedido na tarefa, necessitando do auxílio da professora.

Pedro e Cecília permanecem em silêncio durante a aula, raramente a aluna faz perguntas à colega ao lado.

Alguns alunos registram o conteúdo escrito no quadro, de forma vagarosa; outros, que já terminaram o registro conversam alto, desviando a atenção da turma toda. Aproximadamente após uma hora, a professora começa a fazer a correção dos exercícios de forma oral. Ela vai perguntando a resposta um por um aos alunos e escrevendo no quadro. Nem todos os alunos participam da correção.

Os alunos, em geral, apresentam expressões faciais de cansaço; alguns chegam a dizer que estão loucos para que a aula acabe. A aula foi interrompida quando uma funcionária da escola entrou na sala informando que a turma iria tirar fotos.

3.5 ANÁLISE REFLEXIVA

Através da conversa informal, das observações de aulas e das perguntas respondidas pela professora regente da 4ª série B, fica clara a forma como a disciplina Matemática está sendo ministrada: transmissão de conhecimento. Os conceitos são explicados, ou melhor, falados. Em seguida, vêm as definições escritas no quadro, os exemplos e exercícios nos moldes dos exemplos. Na correção dos exercícios, alguns alunos, principalmente aqueles com deficiências, se negam a participar e ficam esperando as respostas serem escritas no quadro para copiarem. O que isto evidencia? Claramente que eles não entenderam o que devem fazer, o modo como trabalhar com as informações e como articular com outros

conhecimentos já adquiridos. Quando o assunto foi apresentado às crianças, não houve um embasamento prévio com o saber já construído por elas. Partiu-se de um ponto novo, sem referencial, algo estranho e sem muito sentido.

Os conceitos sobre conjuntos, trabalhados em aula, foram somente explicados e escritos no quadro. Mesmo sendo pontos importantes - pode-se dizer chaves, porque darão suporte para relacionar grandezas diretamente e inversamente proporcionais quando trabalha-se regra de três, porcentagem e funções - não houve investimento em manipular material concreto para os alunos visualizarem os conjuntos, estabelecerem relações e, também, relacionarem com situações práticas tais como o conjunto dos alimentos que fornecem vitamina C, conjunto dos produtos da cesta básica, entre outros casos que fazem parte da vida deles. Segundo Nunes e Bryant (1997, p.31) “podemos apenas pensar matematicamente em conceitos que significam algo para nós” , mas será que alguém falar que existem conjuntos, que são de tipos diferentes significa algo?

A pedagoga disse que Pedro e Cecília apresentam dificuldades para aprender Matemática, a professora afirma que eles aprendem conforme suas possibilidades; no entanto, não se percebe envolvimento de ambas no sentido de auxiliar tais alunos a aprenderem. Recursos simples como material concreto, poderia ser opção viável e econômica para auxiliá-los na construção dos conceitos. Conforme Piaget (1970), o conhecimento lógico-matemático se desenvolve com base na estrutura da própria inteligência humana; assim, quem ensina Matemática precisa considerar os estágios de desenvolvimento, priorizando a construção dos conceitos pela ação da criança. Neste sentido, a experimentação física precisa acontecer para as crianças manipularem os materiais, observar o que acontece nos arranjos dos conjuntos e, assim, conseguirem concluir algo por meio da própria ação, para, posteriormente, formalizar os conceitos na linguagem dos signos operatórios. Acrescenta-se ainda, que essas crianças, Pedro e Cecília, apresentam defasagens importantes, o que pode retardar ou mesmo, empobrecer os estágios de desenvolvimento descritos por Piaget (1970). Possivelmente, eles encontram-se na fase pré-operatória, sem habilidade para o pensamento abstrato, neste momento.

Os outros alunos também apresentaram dificuldades para realizar os exercícios propostos, e quando pediram ajuda para a professora, a interferência foi pouco significativa, ou seja, repetição da explicação dada anteriormente. Os recursos empregados se restringem a giz e quadro. Nas paredes da sala de aula não há cartazes nem qualquer atrativo visual. Somente do lado de fora da sala, no corredor, existe um painel com alguns trabalhos que as crianças fizeram. Todavia, os alunos da turma da 4ª série B ainda são crianças, precisam de ambiente apropriado a eles, principalmente, em se tratando de sala de aula, local onde permanecem, no mínimo, quatro horas diárias. Como permanecem? Sentados, ouvindo e copiando. Mesmo sendo a disposição das classes em duplas, as crianças não compartilham saberes e experiências, não falam entre si, principalmente, Cecília e Pedro.

Ambiente pobre no sentido físico e, também, em relação às interações humanas. O que acredita-se desencadear também aprendizagem debilitada.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a pergunta que motivou a monografia: Como os alunos com deficiências incluídos no ensino regular da rede estadual estão aprendendo Matemática, partiu-se do pressuposto que o ensino e a aprendizagem são um processo, não há como isolar um do outro. Assim, ao procurar resposta para a questão, me detive na aprendizagem dos alunos com deficiências e, também, no ensino da Matemática, pois a forma como é abordada a disciplina influencia profundamente a aprendizagem.

Nas observações da turma da 4ª série B, da escola selecionada para pesquisa *in loco*, fica claro que os alunos com deficiências não realizam as atividades propostas porque não aprenderam o assunto exigido para a atividade; diga-se de passagem, os exercícios nada diferem dos exemplos apresentados. Entretanto, mesmo tendo exemplos registrados no caderno, eles não conseguem resolver questões semelhantes. Evidencia-se que a aprendizagem da Matemática não se restringe a cópias, mas sim, a um processo mais complexo que envolve o raciocínio lógico-matemático, o qual vai sendo construído gradualmente. Conforme Piaget (1983, p.19) “para que um novo instrumento lógico se construa, são necessários sempre instrumentos lógicos prévios”. Todavia, quando a professora regente da turma observada apresentou conteúdo novo sobre os conjuntos, não houve nenhum resgate dos conhecimentos já adquiridos pelas crianças, tampouco vinculação com fatos reais da vivência delas, ou seja, o conteúdo não se mostrou significativo, na abordagem piagetiana.

Por outro lado, a professora não procurou saber previamente o conhecimento real das crianças, o que eles já conseguem fazer sozinhos para, a partir desse conhecimento, avaliar o conhecimento potencial e, assim, mediar a aprendizagem considerando a *zona de desenvolvimento proximal* (Oliveira, 1997). Pois a interferência de outras pessoas desempenha papel transformador, principalmente, em processos de aprendizagem já desencadeados, ou melhor, processos iniciados, mas não concluídos. A mediação interfere no processo, no sentido de auxiliar a

criança a desempenhar uma atividade que ainda não consegue fazer sozinha, mas que, com a ajuda de outros, conseguirá. Então o conhecimento que era potencial, conforme a mediação se consolida, passa a ser conhecimento real. A mediação não consiste na função da professora apenas, ela pode ocorrer por meio de outro colega que já consolidou o conhecimento estudado pela turma. Este fato não ocorre na turma observada, pois as crianças não se comunicam nas duplas formadas na disposição da sala. Esse aspecto do diálogo entre as crianças é importante para a troca de experiências, pois como afirma Vygotsky (2008, p.7) “A transmissão racional e intencional de experiência e pensamento a outros requer um sistema mediador, cujo protótipo é a fala humana, oriunda da necessidade de intercambio durante o trabalho”. Outra questão a considerar, também, refere à linguagem e às formas de expressão. Muitas vezes a forma de comunicação das crianças entre si é mais apropriadas e eficiente do que a interação feita por um adulto. Uma criança explicando um conhecimento, já construído por ela, a outra criança, utilizará palavras comuns, das quais ambas compartilham, o que nem sempre um adulto consegue fazer.

Na Educação Inclusiva, a tutoria, ou seja, um aluno ajudando o outro a aprender, tem grande valor, tanto, para o tutor como para o tutorado. O primeiro desenvolve valores de respeito, consideração ao próximo e responsabilidade social. No segundo, a mediação do tutor pode significar desenvolvimento significativo a no processo de aprendizagem (Oliveira, 1997).

O posicionamento da professora verificado na conversa e nas respostas das perguntas respondidas por ela, nada difere da sua prática pedagógica, os alunos com deficiência, segundo ela, aprendem conforme suas possibilidades, o que se entende que, se eles não aprendem é porque não têm capacidade cognitiva. Desta forma, qualquer responsabilidade da parte do professor, que é ensinar a todos, fica extinta. Apega-se a um argumento “culpa do outro” para continuar com as mesmas práticas excludentes, sem buscar inventar caminhos e formas de ensinar mais apropriadas, não somente para os alunos com deficiências, mas sim, para todos os demais.

Neste sentido, a educação continuada dos profissionais da educação é importante para aprimorar o trabalho pedagógico. Pois através dessa formação, as concepções e conceitos a respeito do ensinar e do aprender são repensadas e, assim, podem gerar alterações nas práticas pedagógicas. Segundo Jesus (2006, p.97) “Faz-se necessário trabalhar com os profissionais da educação, de maneira que eles, sendo capazes de compreender as próprias práticas e de refletir sobre elas, sejam também capazes de transformar lógicas de ensino”.

Este estudo não pretende generalizar as conclusões obtidas; é um caso específico, onde os alunos com deficiências estão aprendendo matemática de forma precária. Acredita-se que mais empenho em preparar as aulas e a utilização de recursos diversificados, atendimento individualizado com tarefas específicas para os alunos com deficiência poderiam ser fatores significativos para eles aprenderem, além de uma formação continuada de professores, que tenha como eixo norteador a relação da teoria com a prática cotidiana. Com o objetivo de contribuir com a turma observada, foram elaboradas algumas atividades, as quais constam no apêndice B, tendo em mente que eles precisam de propostas de ensino mais atrativas e significativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, Machado de. Conto de Escola. Contos para jovens e adultos. **Revista Nova Escola**, Edição Especial. São Paulo: Abril, p. 61-65, dez. 2005.

BEYER, H. O. Da Integração Escolar à Educação Inclusiva: Implicações Pedagógicas In: BAPTISTA, C.R. (Org.) **Inclusão e Escolarização**: múltiplas perspectivas. Porto Alegre: Mediação, 2006, p.73-81.

BOSA, Cleonice. Autismo: Atuais Interpretações para Antigas Observações. In: BAPTISTA; BOSA. **Autismo e Educação**: Reflexões e Propostas de Intervenção. Porto Alegre: Artmed, 2002, p. 21-39.

BRASIL. Congresso Nacional. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** – LDB nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília: Diário Oficial da União de 23 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial. **Política de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC/Seesp, 2008.

CARVALHO, R.E. **Escola Inclusiva**: a organização do trabalho pedagógico. Porto Alegre: Mediação, 2008.

DAMPIER, William. **História da Ciência**. São Paulo: Ibrasa, 1986.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

IEZZI, Gelson. **Fundamentos de Matemática Elementar**. São Paulo: Atual, 1985.

JESUS, D. M. Inclusão Escolar, Formação Continuada e Pesquisa-Ação Colaborativa In: BAPTISTA, C. R. (Org.) **Inclusão e escolarização**: múltiplas perspectivas. Porto Alegre: Mediação, 2006, p.95-106.

MANTOAN, M. T. E. Caminhos pedagógicos da Educação Inclusiva. In: Gaio, R.; MENEGHETTI, R. (Orgs.). **Caminhos pedagógicos da Educação Especial**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004, p. 80-94.

_____. **Inclusão Escolar: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2006.

MARFAN. Disponível em: <<http://www.marfan.com.br>>. Acesso em: 29 set. 2009

NUMES; BRYANT. **Crianças Fazendo Matemática**. Porto Alegre: Artmed, 1997.

OLIVEIRA, Marta Kohl. **VYGOTSKY: Aprendizagem e Desenvolvimento**, um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1997.

PARAIBA. Disponível em: <www.paraiba.pae.relrs.g12.br>. Acesso em: 02 set. 2009.

PIAGET, Jean. **Psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro/São Paulo: Florense, 1970.

_____. **Problemas de Psicologia Genética**. 5. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1983.

RANGEL, Ana Cristina S. **Educação Matemática e a Construção do Número pela Criança**. Porto Alegre: Artmed, 1992.

_____. A Construção do Conhecimento Lógico-Matemático Segundo Piaget. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 7, n. 2, Passo Fundo, p. 43-50, dez. 2000.

RIBEIRO, J.A.R. Momentos Históricos da Escolarização. In: BAPTISTA, C.R. (Org.). **Inclusão e escolarização: múltiplas perspectivas**. Porto Alegre: Mediação, 2006, p.53-69.

SKINNER, B. F. **Ciência e Comportamento Humano**. Brasília: Universidade de Brasília, 1970.

_____. **Tecnologia do Ensino**. São Paulo: Herder, 1972.

_____. **Questões Recentes na Análise Comportamental**. Campinas, SP: Papyrus, 1991.

SMOLE, K. S. **Educação Matemática**: o lugar do pensar, do sentir e do querer. Material de estudo. Reflexões. Disponível em: <<http://www.mathema.com.br/reflexoes/edumatm.html>> Acesso em: 6 mar. 2009.

SWOKOWSKI, E. W. **Cálculo com Geometria Analítica**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.

TEZZARI, M. L. **“A SIR chegou ...” Sala de Integração e Recursos e a inclusão na Rede municipal de Ensino de Porto Alegre**. Porto Alegre: UFRGS, 2002. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

_____. **A formação Social da Mente**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ZACHARIAS, Vera Lúcia. **Skinner e o Behaviorismo**. Centro de Referência Educacional [online]. Disponível em: <<http://centrorefeducacional.com.br>>. Acesso em: 19 mar. 09.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PARA PROFESSORA

1) Como tem sido a experiência de trabalhar com alunos especiais? É um desafio que estimula, desestimula ou indiferente?

2) Você tem tido apoio pedagógico específico para melhor atender os alunos especiais? Caso não tenha, sente falta do apoio ou é indiferente?

3) Como é realizado o planejamento das aulas de Matemática? É prevista alguma atividade diferenciada para aqueles que não aprendem?

4) Você utiliza recursos diversificados (jogos, notícias de jornal com dados estatísticos, material concreto, simulação de situações reais como compra em supermercado, feira e lojas) para ensinar Matemática?

5) Na sua opinião, os alunos especiais estão aprendendo? Eles contribuem com a turma?

6) Qual o tempo de exercício no magistério e qual é sua formação docente?

APÊNDICE B - ATIVIDADES PROPOSTAS À TURMA DE 4ª SÉRIE

O segredo

Mariana, Thomas, Patrícia, Paula e Guilherme são primos. Todas as férias eles costumam encontrar-se no sítio da vovó Carolina. Neste ano, janeiro de 2009, a turma toda aproveitou bem os dias juntos, eles andaram de bicicleta, brincaram de esconde-esconde, pularam corda, jogaram bola, ouviram as estórias da vovó e principalmente o jogo que inventaram: “os descobridores”.

O jogo consistia em escolher um assunto da semana para investigar. O primeiro assunto escolhido foi o pomar. Bloco de anotações e lápis na mão, mochila com fita métrica, lupa, potes com tampas para coletas e embalagens plásticas, eis aí os recursos dos descobridores.

A primeira aventura foi muito divertida e trabalhosa. Eles mediram a área do pomar, o número de árvores, separaram por espécie, recolheram todos os tipos de folhas, algumas pedrinhas, um pouco de terra e também insetos. Junto com vovó Carolina, começou a organização das informações e materiais coletados. Houve muito empenho das crianças e compromisso para registrar tudo o que descobriram sobre o pomar numa espécie de “Livro das Descobertas”.

As aventuras renovavam-se a cada semana até que aconteceu uma coisa inusitada: Ao entrarem no sótão da casa para investigarem o local, eles se depararam com um grande baú, feito em madeira escura que pertenceu ao falecido vovô Jair. O baú era tão pesado que as crianças não podiam movê-lo e também não conseguiram abrir, um cadeado com segredo mantinha-o fechado.

Eles procuraram por pistas para descobrir o segredo do cadeado, mas nada. Pediram ajuda para a vovó Carolina, mas também não resolveu. De repente, ela lembrou que na pasta dos documentos tinha um pequeno envelope com uns escritos estranhos; ela buscou e entregou as crianças.

O pedacinho de papel dentro do envelope dizia: “o segredo não é adivinhação, é pura precisão Matemática; para descobrir siga a ordem:

- 1º Escreva qualquer número de três dígitos (o nº **secreto**);
- 2º Multiplique o nº secreto por 10;
- 3º O número que você tem agora diminua o nº secreto;
- 4º Divida o resultado pelo nº secreto;
- 5º O número que você tem multiplique por ele mesmo;
- 6º Some 19.

Então, eis o segredo do cadeado ! ”

Infelizmente as crianças cometeram alguns erros nas operações matemáticas e não descobriram o segredo.

Agora tente você descobrir. Boa aventura!!!

Au... Que belo investimento!

Carlos desceu do ônibus e foi caminhando tristemente para casa. Não era para menos, ele acabou de ser demitido do seu emprego de eletricitista. Ao aproximar-se de casa visualizou seu vizinho Mauro sentado na escada, na entrada de casa.

(Carlos) - E aí amigo! O que aconteceu para você estar em casa às 10 horas da manhã?

(Mauro) - Hum ...uma coisa não muito boa, fui demitido hoje do emprego.

(Carlos) - Entendo porque aconteceu comigo também.

(Mauro) - Mentira! Você está brincando?

(Carlos) - Não, estou sendo sincero. Infelizmente aconteceu . . .

(Carlos) - Agora é tocar a vida para frente. Vamos montar um negócio próprio?

(Mauro) - Como assim? Nós estamos com pouco dinheiro. Eu recebi R\$ 5.000,00 de indenização, mas R\$ R\$ 3.800,00 já estão comprometidos com despesas.

Quanto de dinheiro Mauro terá depois que pagar as despesas?

(Carlos) - Eu também tenho pouco dinheiro. Recebi R\$ 4.300,00, mas R\$ 3.100,00 são para pagar minhas dívidas.

Qual o valor que Carlos terá após pagar suas dívidas?

(Mauro) - E que negócio nós podemos fazer? O que você acha de montarmos um local de banho e tosa de animais?

(Carlos) - Que ideia genial! Podemos colocar uma torneira elétrica no tanque de lavar roupas lá de casa e comprar um tosador.

(Mauro) - Calma! Primeiro precisamos fazer um curso de banho e tosa para não matarmos os animais ensaboados.

(Carlos) - Está bem! Você se informa do preço do curso e eu do preço da torneira elétrica e o tosador. Amanhã às 9 horas nos encontramos. Está bem?

(Mauro) - Tudo bem.

No dia seguinte os amigos se encontraram. Eles tinham pesquisado o preço dos materiais necessários para montar o banho e tosa. O curso custa R\$ 180,00 por pessoa, tosador R\$ 300,00 e torneira elétrica R\$ 30,00.

Sabendo que os dois amigos farão o curso e comprarão tosador e torneira elétrica, quanto eles irão gastar?

Durante o curso, ficaram sabendo que precisariam comprar também dez toalhas, R\$ 5,00 cada; um alicate para unhas de animais, R\$ 40,00; 5 litros de

xampú, R\$ 8,00 cada litro; um secador de cabelos profissional por R\$ 380,00; e 4 litros de creme condicionador, R\$ 4,00 cada litro.

Quanto os amigos gastarão comprando esses materiais?

Oba! Tudo pronto. Carlos e Mauro montaram loja de banho e tosa, a **SHOW ANIMAL** . Eles trabalharam muito e valeu a pena. No primeiro mês de funcionamento tiveram um lucro de R\$ 2.800,00 que foi dividido entre os amigos. Atualmente eles estão com largo sorriso porque estão abrindo sua terceira loja **SHOW ANIMAL** e contratando alguns funcionários.

Quanto cada um recebeu no primeiro mês de trabalho no banho e tosa **SHOW ANIMAL**?