



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO EM EDUCAÇÃO



ALISSÁ MARIANE GARCIA GRYMUZA

**GRÁFICOS E TABELAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE COM BASE EM
ELEMENTOS DA TEORIA DA ATIVIDADE**

João Pessoa – PB
2015

ALISSÁ MARIANE GARCIA GRYMUZA

**GRÁFICOS E TABELAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE COM BASE EM
ELEMENTOS DA TEORIA DA ATIVIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE/CE/UFPB, como requisito para exame de Qualificação no Mestrado em Educação.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Rogéria Gaudencio do Rêgo

JOÃO PESSOA – PB

2015

G894g Grymuza, Alissá Mariane Garcia.
Gráficos e tabelas no ensino fundamental: uma análise com
base em elementos da teoria da atividade / Alissá Mariane
Garcia Grymuza.- João Pessoa, 2015.
167f. : il.
Orientadora: Rogéria Gaudencio do Rêgo
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CE
1. Educação. 2. Ensino de matemática. 3. Teoria da
Atividade. 4. Atividades didáticas. 5. Gráficos e tabelas.

UFPB/BC

CDU: 37(043)

ALISSÁ MARIANE GARCIA GRYMUZA

**GRÁFICOS E TABELAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE COM BASE EM
ELEMENTOS DA TEORIA DA ATIVIDADE**

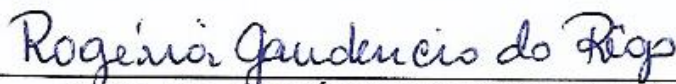
Dissertação apresentada ao Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE/CE/UFPB, como requisito para Qualificação no Mestrado em Educação.

Área de Concentração: Educação Matemática.

Linha de Pesquisa: Processos de Ensino-Aprendizagem

Aprovada em 27 de março de 2015.

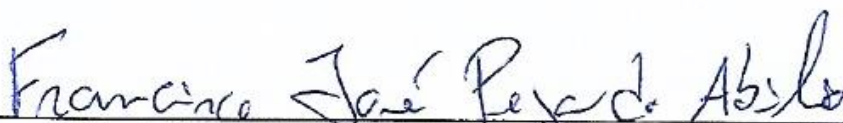
BANCA EXAMINADORA:



Profa. Dra. ROGÉRIA GAUDENCIO DO RÊGO (UFPB)
Orientadora



Profa. Dra. RUTE ELIZABETE DE SOUZA ROSA BORBA (UFPE)
Avaliadora Externa



Prof. Dr. FRANCISCO JOSÉ PEGADO ABÍLIO (UFPB)
Avaliador Interno

A Theo, luz do meu dia.

AGRADECIMENTOS

A Theo, pelo companheirismo na vida e nos estudos, que me incentivou e me levantou nos momentos que eu fraquejava, acreditando em mim, mais do que eu mesma.

Aos meus pais pelo exemplo de busca e esperança de que sempre vai dar tudo certo.

Aos meus irmãos, Radamés e Anusca; cunhados, Juliana, Sérgio e Isabela; e sobrinhos, Monã, Maoany, Analuh, Alexsander e Frantieska, pelo calor familiar, acolhimento e união, que é algo tão importante para nossa vida e faz com tenhamos forças para seguir em frente.

À minha querida sogra, Juerila, por me ajudar em um momento que tanto precisei nesse processo.

Aos meus amigos, pelo apoio incondicional, principalmente a Ailsa, Ana Paula, Andréia, Débora, Ellen, Eudes, Larissa, Sônia e Yara. Em especial para Joselma e Andréa, companheiras de jornada, duas guerreiras e exemplos a serem seguidos.

Aos professores participantes desta pesquisa pela colaboração e por serem tão prestativos em todo o processo.

Aos professores Rute Borba, Francisco Pegado e Kátia Medeiros pelas contribuições significativas para este estudo.

Por fim, meu agradecimento especial para Professora Rogéria, que esteve presente em várias etapas da minha formação (Médio, Graduação e Especialização), pela orientação e engrandecimento, não só deste trabalho, mas como tantos outros. Ela é um exemplo de competência e ética, que tanto buscamos como educadores.

Muito obrigada!

*But what is human life? It is that totality, more precisely, that
system of activities replacing one another*

*A.N. Leontiev
Activity, Consciousness, and Personality, 1978*

RESUMO

O presente estudo propôs fazer uma análise, com base em elementos da Teoria da Atividade, das atividades didáticas seguidas ou propostas por docentes do 5º ano do Ensino Fundamental para o ensino de gráficos e tabelas. No aporte teórico, discutimos sobre a relevância do conteúdo para a formação do estudante do Ensino Básico, com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais e considerando elementos da Teoria da Atividade e trabalhos de pesquisadores da educação estatística. Realizamos um estudo de natureza qualitativa, em uma perspectiva analítica, tendo o levantamento de dados se dado através da aplicação de questionários e entrevistas com os professores, bem como da observação direta de suas práticas. Os resultados apontam que o comprometimento do professor com um ensino de qualidade é necessário, mas não suficiente. É necessário que o professor domine o que pretende ensinar e saiba selecionar estratégias adequadas para propiciar a construção de conhecimento, considerando-se os diferentes momentos que compõem uma atividade, começando pela motivação e finalizando pelo seu controle. Os professores que participaram de nossa investigação não demonstraram a devida compreensão acerca dos objetivos do trabalho com gráficos e tabelas em sala de aula, seja nas suas especificidades, seja nas relações entre eles, o que compromete a qualidade de ensino desses conteúdos. O fato de uma mesma escola contar com professores que apresentam práticas que pouco se assemelham, seja na relação com o conteúdo ou com os alunos, não é possível considerá-la como um todo, quando discutimos qualidade de ensino. Constatamos que, uma vez que a motivação tem papel de destaque no processo educativo, é preciso que o professor avance em sua compreensão acerca desse elemento, considerando suas especificidades, sejam elas curriculares, sociais ou de outra natureza.

Palavras-chave: Teoria da Atividade, Ensino de Matemática, Gráficos e Tabelas.

ABSTRACT

This study proposed making an analysis, based on Activity Theory of the elements from didactic activities proposed by teachers in the 5th grade of elementary school for teaching graphics and tables. In the theoretical approach, discussed it was the relevance of the content to the formation of the student of basic education, about on the National Curriculum Standards and considering elements of the Activity Theory and work of researchers at the Education of Statistics. We conducted a qualitative nature study in an analytical perspective, and the data collection was given through the use of questionnaires and interviews with teachers, as well as direct observation of their practices. The results indicate that the teacher's commitment to good quality teaching is necessary, but not sufficient. It is necessary for the teacher to master what you intend to teach and know has to select appropriate strategies to propitiate the construction of knowledge, considering the different moments that compose an activity, starting with the motivation and ending with the control. The teachers who participated in our research did not demonstrate the proper understanding of the objectives of working with graphics and tables in the classroom, either in their specificities, and in the relations between them, which compromises the quality of education on this topic. The fact that the same school has teachers who presenting practices that bear little resemblance, either in regarding the content or the students it is not to consider it as a whole, when we discuss teaching quality. We note that, since the motivation has an important role in the educational process, it is necessary that the teacher advances in his understanding of this element, considering its specificities, whether curricular, social or other nature.

Keywords: Activity Theory. Mathematics Teaching. Graphs and Tables.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

Anresc – Avaliação Nacional de Rendimento Escolar

DAGE – Diretoria de Apoio à Gestão Educacional

EE – Educação Estatística

IDEB – Índice do Desenvolvimento da Educação Básica

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

MEC – Ministério da Educação

MMM – Movimento da Matemática Moderna

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PDE – Plano de Desenvolvimento da Educação

PNLD – Programa Nacional do Livro Didático

PNAIC – Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa

Saeb – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica

SEB – Secretaria da Educação Básica

TI – Tratamento da Informação

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Inserção de gráficos e tabelas em outros conteúdos matemáticos..	82
Figura 02 – Recorte do sumário do livro adotado na Escola S.....	85
Figura 03 – Atividade corrigida pelo Professor Alcione	97
Figura 04 – Atividade feita na aula do Professor Alcione	97
Figura 05 – Exercício feito na aula do Professor Leonor	107
Figura 06 – Atividade extra trabalhada na aula do Professor Leonor	108
Figura 07 – Registro da tabela e gráfico feito pelo aluno João na aula do Professor Leonor	136
Figura 08 – Registro da tabela e gráfico feito pelo aluno Juraci na aula do Professor Leonor	136
Figura 09 – Registro da tabela e gráfico feito pelo aluno Jonas na aula do Professor Leonor	137

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Competências da EE	47
Quadro 02 – Classificação do professor quanto às suas interações em sala de aula	72
Quadro 03 – Objetivos incluídos no Plano de Ensino Anual da Escola R	80
Quadro 04 – Recorte do Plano de Ensino Anual da Escola R	80
Quadro 05 – Recorte do Plano de Ensino Anual da Escola S	84
Quadro 06 – Plano de Aula do Professor Ariel	87
Quadro 07– Atividade proposta na aula do Professor Ariel	88
Quadro 08 – A estrutura invariante da atividade do Professor Ariel	90
Quadro 09 – Plano de Aula do Professor Alcione	95
Quadro 10 – A estrutura invariante da atividade do Professor Alcione	100
Quadro 11 – Plano de Aula do Professor Leonor	105
Quadro 12 – A estrutura invariante da atividade do Professor Leonor	109
Quadro 13 – Resultados dos professores com base nos elementos da Teoria da Atividade	113
Quadro 14 – Continuidade das possibilidades de pesquisa deste estudo	141

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO À NOSSA TEMÁTICA	16
1.1	O contexto inicial	16
1.2	Os objetivos de nosso trabalho de investigação	20
1.3	O contexto metodológico da pesquisa	21
1.4	O universo da pesquisa	23
1.5	Os instrumentos utilizados na pesquisa	23
1.5.1	Levantamento de materiais	24
1.5.2	O questionário	24
1.5.3	A observação	25
1.5.4	A entrevista	26
1.6	As etapas da pesquisa	27
1.6.1	Primeira etapa: levantamento de materiais	28
1.6.2	Segunda etapa: Aplicação dos questionários, observação das aulas e realização das entrevistas	29
1.6.3	Terceira etapa: Análise dos resultados	29
1.6.3.1	As categorias de análise	29
1.7	A estrutura do presente trabalho	31
2	ENSINO DE GRÁFICOS E TABELAS: UM PERCURSO HISTÓRICO BRASILEIRO	33
2.1	O ensino de Matemática dos jesuítas ao movimento da matemática moderna	34
2.2	Os Parâmetros Curriculares Nacionais	39
2.2.1	Os PCN no Ensino de Matemática	40
2.2.1.1	O estudo de gráficos e tabelas segundo os PCN	43
2.3	Educação Estatística e o estudo de gráficos e tabelas	46
3	TEORIA DA ATIVIDADE	51
3.1	As bases da teoria da atividade	55
3.2	A teoria da atividade no campo escolar	59
3.3	O papel exercido pelo professor e do aluno na atividade	61

3.4	Aplicações da Teoria da Atividade no ensino de Matemática	67
3.4.1	A resolução de problemas como atividade matemática	71
3.5	Gráficos e tabelas na Teoria da Atividade	74
4	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	78
4.1	Delineando o perfil das escolas	78
4.1.1	Escola R	79
4.1.2	Escola S	83
4.2	Os professores e a atividade	86
4.2.1	Os resultados relativos ao Professor Ariel	86
4.2.1.1	O Plano de Aula do Professor Ariel	86
4.2.1.2	A sala de aula do Professor Ariel	87
4.2.1.3	A estrutura invariante da atividade: resultados do Professor Ariel	89
4.2.1.4	Os momentos da atividade: resultados do Professor Ariel	91
4.2.1.5	O papel do professor e do aluno: resultados do Professor Ariel	92
4.2.1.6	O Professor Ariel na Atividade	94
4.2.2	Os resultados relativos ao Professor Alcione	95
4.2.2.1	O Plano de Aula do Professor Alcione	95
4.2.2.2	A sala de aula do Professor Alcione	96
4.2.2.3	A estrutura invariante da atividade: resultados do Professor Alcione	100
4.2.2.4	Os momentos da atividade: resultados do Professor Alcione	101
4.2.2.5	O papel do professor e do aluno: resultados do Professor Alcione	102
4.2.2.6	O Professor Alcione na Atividade	103
4.2.3	Os resultados relativos ao Professor Leonor	104
4.2.3.1	O Plano de Aula do Professor Leonor	105
4.2.3.2	A sala de aula do Professor Leonor	106
4.2.3.3	A estrutura invariante da atividade: resultados do Professor Leonor	108
4.2.3.4	Os momentos da atividade: resultados do Professor Leonor	110

4.2.3.5	O papel do professor e do aluno: resultados do Professor Leonor	111
4.2.3.6	O Professor Leonor na Atividade	112
4.2.4	Comparando os resultados dos professores	113
4.3	As concepções dos professores e sua influência do ensino	114
4.3.1	Ensino de Matemática	115
4.3.2	Ensino de gráficos e tabelas	124
4.4	As concepções dos professores como ponto de partida da atividade	133
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	139
	REFERÊNCIAS	142
	APÊNDICE A	
	APÊNDICE B	
	APÊNDICE C	
	ANEXO 01	
	ANEXO 02	
	ANEXO 03	
	ANEXO 04	
	ANEXO 05	

1. INTRODUÇÃO À NOSSA TEMÁTICA

1.1 O CONTEXTO INICIAL

Todo processo formativo é dinâmico e em relação ao âmbito escolar, em particular nas últimas décadas, com os avanços da Psicologia e das tecnologias, pesquisadores da Educação Matemática têm realizado investigações visando à melhoria da qualidade do processo de ensino e, conseqüentemente, da aprendizagem, por meio da compreensão acerca de como aprendemos os conteúdos disciplinares desse campo de conhecimento.

Têm sido foco dessas pesquisas tanto o papel do educador quanto do educando, defendendo-se, segundo as correntes educacionais mais avançadas, que o primeiro seja o mediador no processo de elaboração do conhecimento pelo segundo, e este último, por sua vez, desenvolva o espírito crítico e avance na sua formação como cidadão, como defende Freire (2011). Além disso, há investigações que focam a natureza do próprio conteúdo, dentre outras perspectivas.

Em nossa pesquisa centramos nossa atenção no papel do professor que ensina Matemática, considerando como pano de fundo o conteúdo gráficos e tabelas, desenvolvido ao longo do Ensino Fundamental. A escolha dessa temática se justifica de duas maneiras: a primeira, por compreendermos a importância do conteúdo para o Ensino de Matemática, uma vez que este pode interligar diferentes conceitos matemáticos e estes com outras áreas do conhecimento, pois determinadas relações entre variáveis ficam mais evidentes quando expressas por meio dessas formas de representação.

A segunda justificativa remete à nossa experiência enquanto docente atuante no Ensino Básico e no Ensino Superior. Ainda como aluna do Ensino Médio, tivemos a oportunidade de atuar como monitora em um Laboratório de Matemática da escola estadual em que estudamos e que tinha diversos propósitos: estimular o interesse dos alunos pela Matemática; ser um espaço de experimentação para os professores; ser base de atividades extracurriculares desenvolvidas na área, como oficinas de jogos; e ser o espaço de apoio para a guarda e organização do acervo de recursos (como material dourado, jogos, geoplanos, dentre outros) utilizados no ensino da disciplina, no próprio laboratório ou em sala de aula.

Essa experiência foi fundamental para nossa decisão quanto ao curso superior que iríamos seguir e, por consequência, para nossa formação acadêmica, na qual procuramos desenvolver atividades que pudessem promover em nossos futuros discentes uma aprendizagem significativa de Matemática. Dando continuidade à nossa caminhada, a busca por proporcionar um ensino de qualidade nos levou a realizar um curso de nível de Especialização em Ensino de Matemática, bem como atuar na formação continuada de grupos de professores que lecionam nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Assim, desde o período em que ainda éramos estudante da Educação Básica, já participávamos de discussões e fazíamos reflexões sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática, buscando ampliar nossa fundamentação teórica na trajetória que seguimos depois disso. Pautadas em nossa experiência de ensino, percebemos as necessidades de mudança para que fossem atendidas as novas demandas de formação dos alunos, com base em referenciais teóricos e práticos que possibilitassem alcançar resultados qualitativos mais efetivos.

Não podemos mais basear nossas ações docentes em um modelo de ensino pautado em procedimentos repetitivos e na memorização de fatos e procedimentos, para posterior aplicação na resolução de exercícios do tipo padrão, sem promover a compreensão dos conteúdos ensinados. Tal modelo tem se mostrado cada vez menos adequado, na medida em que a sociedade vem sofrendo rápidas e radicais mudanças, a exemplo do uso de tecnologias, cada vez mais comum em todos os segmentos da sociedade. A quantidade de informações que circula diariamente demanda novos perfis de formação para nossos estudantes e, portanto, práticas pedagógicas mais efetivas do que as que, em geral, temos adotado.

Partimos do princípio de que toda ação docente precisa ser organizada, tendo objetivos claros e bem delimitados, para aquilo que o professor se propõe a ensinar, e estar estruturada com base em propostas teóricas sedimentadas e atuais, o que lhe dará segurança para atuar profissionalmente e ampliará as possibilidades de realizar um ensino de qualidade.

A Teoria da Atividade fornece a fundamentação que precisamos, defendendo como ideia central que o homem se desenvolve através das atividades que realiza, mas não só isso. A educação é vista como movimento de formação e transformação das capacidades e habilidades deste, e a escola como ambiente que propicia mecanismos adequados para seu desenvolvimento.

Para basear nossas reflexões no presente trabalho, tomamos como orientação inicial as avaliações nacionais em larga escala, propostas pelo Ministério da Educação (MEC), por meio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), cujos objetivos são: levantar perfis; identificar demandas e tendências; e fazer proposições, com a finalidade de melhorar a qualidade da educação brasileira.

A fim de conduzir a formulação de políticas educacionais para o Ministério da Educação, o INEP, a partir da década de 1990, passou a agregar novas estratégias no modo de produção e difusão de conhecimentos e informações e, para isso, introduziu tratamentos estatísticos na análise de dados de suas avaliações de larga escala. (BRASIL, 2013)

Dentre as avaliações que o INEP utiliza, destaca-se o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb), cujo objetivo é avaliar a educação básica brasileira em diversas etapas, a fim de colaborar para uma melhoria da qualidade de ensino em todos os seus aspectos, sejam esses de cunho administrativo e/ou pedagógico. Uma das avaliações que compõem o Saeb é a Avaliação Nacional de Rendimento Escolar (Anresc), também denominada “Prova Brasil”, a qual é aplicada bianualmente, de forma censitária, aos alunos do 5º e 9º do Ensino Fundamental das escolas públicas de todo o Brasil.

A avaliação se dá em Língua Portuguesa, com foco na leitura, e em Matemática, com ênfase na resolução de problemas. Além das questões específicas de cada área, o aluno responde um questionário socioeconômico, o qual irá auxiliar a mapear os possíveis fatores que influenciam seu desempenho escolar.

Os resultados estatísticos da Prova Brasil permitem delinear as ações voltadas para a melhoria da qualidade nas escolas públicas do país, bem como ajudar a reduzir as desigualdades existentes e corrigir as distorções observadas, direcionando os recursos técnicos e financeiros para regiões identificadas como prioritárias. (BRASIL, 2013)

Os resultados dessas avaliações constituem a base de cálculo do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, utilizado na monitoração do cumprimento das metas fixadas no *Termo de Adesão ao Compromisso Todos pela Educação*, eixo do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), para a Educação Básica, do Ministério da Educação. Essas médias de desenvolvimento são públicas,

de forma que toda a sociedade possa acompanhar as mudanças das políticas implementadas pelo governo com o passar dos anos, na área de Educação.

As questões da Prova Brasil são elaboradas a partir de Matrizes de Referências, delineadas com base na proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de cada área de conhecimento avaliada e essas Matrizes compreendem um conjunto de competências e habilidades a serem desenvolvidas ao longo da escolaridade básica, nos diversos conteúdos escolares.

Na Matemática, as avaliações nacionais têm como eixo norteador a Resolução de Problemas, a qual busca promover a propagação de capacidades tais como: observação, determinações de relações, comunicação em diferentes linguagens, argumentação e validação de procedimentos, bem como estimular o raciocínio, a intuição, a dedução e a estimativa. (BRASIL, 2013).

As Matrizes de Referência de Matemática compreendem quatro blocos temáticos: *Números e Operações*; *Espaço e Forma*; *Grandezas e Medidas* e *Tratamento da Informação*, mesmos blocos nos quais estão distribuídos os conteúdos da disciplina explorados no Ensino Fundamental, nos Parâmetros Curriculares Nacionais da área. (BRASIL, 1997, 1998b).

O bloco que selecionamos como objeto de pesquisa, por razões que explicitaremos de modo detalhado adiante, foi o do *Tratamento da Informação (TI)*, o qual integra três grandes áreas: *Estatística*, *Combinatória* e *Probabilidade*. No presente momento vale ressaltar que os conteúdos dessas áreas ainda são pouco abordados nas questões das avaliações nacionais, apesar da grande aplicabilidade no cotidiano e em outras áreas de conhecimento.

Verificamos este fato ao analisarmos as últimas avaliações da Prova Brasil, aplicadas a estudantes do 5º Ano do Ensino Fundamental, em 2009 e 2011. Em 2009, a avaliação apresentava 22 (vinte e duas) questões de conteúdos matemáticos, dentre as quais apenas uma envolvia o Tratamento da Informação, ou seja, compreendendo apenas 4,5% desta avaliação. No ano de 2011, a temática foi abordada em apenas duas questões, constituindo 6,9% das 29 (vinte e nove) questões matemáticas propostas. (BRASIL, 2013)

Dentre os conteúdos que compõem o bloco do Tratamento da Informação, selecionamos como recorte para nossa pesquisa os gráficos e tabelas, que concebemos como conteúdos-chave, os quais podem ser trabalhados na disciplina

de Matemática, propiciando pontes entre seus diferentes conteúdos, e com outros componentes curriculares, tais como Geografia e Ciências.

Destaca-se, ainda, sua importância considerando-se os contextos prático e social, como possibilitar ao cidadão entender as informações contidas em uma conta de luz ou avaliar dados apresentados nas mais diversas mídias, preparando melhor o aluno para compreender elementos da vida cotidiana.

Precisamos considerar que aquilo que o estudante desenvolve no âmbito escolar será referencial também para sua vida fora da escola, seja para sua prática cotidiana ou sua futura atuação profissional. Os elementos matemáticos básicos desenvolvidos por ele no início de sua escolarização serão essenciais para sua aprendizagem futura e sua atuação como cidadão.

Dentre tais elementos, trazemos em nosso estudo o recorte dos gráficos e tabelas, delimitando as seguintes questões: *como se dá o trabalho com esses conteúdos nos anos iniciais do Ensino Fundamental? Como os professores estruturam suas atividades relativas a esses conteúdos?*

Nessa perspectiva, adotamos como pano de fundo teórico para análise e discussão das propostas de ensino objeto de nosso estudo, a Teoria da Atividade, por concebermos que esta pode nos proporcionar uma melhor compreensão dos conceitos envolvidos no conteúdo estudado. Para isso o aluno precisa ser movido por uma motivação e tem por consequência uma ação na sua prática escolar que refletirá diretamente na sua formação pessoal.

Com isso, entendemos que a compreensão de uma atividade matemática só é alcançada a partir do momento em que o aluno consegue transpor os conhecimentos adquiridos para o plano mental, de modo a fazer conexões com novos conhecimentos, bem como com elementos do plano social, no seu cotidiano.

1.2 OS OBJETIVOS DE NOSSO TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO

Considerando as questões que delimitamos para nosso estudo, traçamos os objetivos delineados em seguida, sendo nosso Objetivo Geral, *analisar, com base em elementos da Teoria da Atividade, as atividades didáticas seguidas ou propostas por docentes de Matemática do 5º ano do Ensino Fundamental para o ensino de gráficos e tabelas.*

Na perspectiva de alcançarmos nosso Objetivo Geral, delineamos os seguintes Objetivos Específicos:

- ✓ Averiguar se o conteúdo de gráficos e tabelas está inserido nas atividades didáticas do professor de Matemática do 5º Ano do Ensino Fundamental;
- ✓ Identificar elementos que compõem o detalhamento da prática do professor, relativa às propostas levantadas, por meio da observação de aulas relativas aos conteúdos citados;
- ✓ Avaliar e discutir os elementos levantados nas etapas anteriores, à luz da Teoria da Atividade.

1.3 O CONTEXTO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Investigar as ações dos professores em sala de aula e a suas respectivas concepções acerca do ensino, em particular, do conteúdo de gráficos e tabelas, tem relevância no sentido de compreender a relação de sua concepção com sua prática em sala de aula. Partindo dessa premissa, elencamos a nossa pesquisa como tendo uma abordagem qualitativa, uma vez que:

[...] ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Esse conjunto de fenômenos humanos é entendido aqui como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes. (MINAYO, 2010, p. 21)

Além da abordagem qualitativa, optamos por um estudo de natureza analítica, visando que pretendemos analisar, à luz da Teoria da Atividade, se as ações dos professores em sala de aula refletem em uma atividade. Essa escolha se fundamenta quando nos propomos observar essas ações sob a perspectiva da teoria considerada. Para isso, precisamos separar o todo em partes, de modo que essas possibilitem uma análise adequada. Marconi e Lakatos (2011) apontam que:

[...] se a investigação inicia-se decompondo seus objetos com a finalidade de descobrir o “mecanismo” interno responsável pelos fenômenos observados, segue-se o exame da interdependência das

partes e, numa etapa final, a “síntese”, isto é a reconstrução do todo em termos de suas partes inter-relacionadas. (MARCONI; LAKATOS; 2011, p. 34)

Em outras palavras, ao analisar a prática docente em sala de aula, precisamos considerar todas as etapas, observando suas características, segundo os critérios pré-estabelecidos, à luz do referencial teórico que adotamos. Entendemos que o modo como o professor conduz a aula influencia na forma como os alunos aprendem, uma vez que suas ações definem sua prática escolar. A respeito disso, Guevara, Carrillo e Contreras (1997) apontam que

[D]entro da complexidade do desenvolvimento profissional e uma perspectiva construtivista, nós pensamos que o verdadeiro desenvolvimento só é possível após a explicação das concepções ou crenças (sobre a matemática e seu ensino). Por este motivo, grande importância é dada às concepções, e não apenas quando se olha para os pontos chaves do crescimento profissional (aplicável, a princípio, a qualquer professor), mas quando se trata de individualizar e adaptar-se a cada um deles. Assim, acreditamos que as concepções são premissas básicas como ponto de partida de qualquer trabalho de um professor preocupado com a melhora de sua prática docente e, ao mesmo tempo, essas irão refletir no progresso desse professor e no seu posicionamento epistemológico profissional. (GUEVARA; CARRILLO; CONTRERAS, 1997)¹

Desse modo, procuramos compreender as concepções dos professores, com base em informações coletadas com o auxílio dos instrumentos que serão apresentados adiante.

¹ Todas as traduções apresentadas nesta dissertação foram produzidas pela autora. Dentro de la complejidad que entraña el desarrollo profesional y, bajo una óptica constructivista, pensamos que un verdadero desarrollo sólo es posible tras la explicitación de las propias concepciones o creencias (sobre la matemática y su enseñanza). Por esta razón, se concede gran importancia a las concepciones, no sólo a la hora de buscar las claves generales del progreso profesional (aplicables en principio a cualquier profesor), sino a la hora de individualizarlas y adaptarlas a cada uno de ellos. De esta forma, consideramos las concepciones con entidad suficiente como para convertirse en punto de partida del eventual trabajo con el profesor encaminado a mejorar su práctica docente y, al mismo tiempo, el espejo en el que se va reflejando el progreso del profesor en su posicionamiento epistemológico profesional.

1.4 O UNIVERSO DA PESQUISA

Participaram da presente investigação duas escolas públicas do município de João Pessoa. A escolha das escolas se deu com base nos índices alcançados por elas nas avaliações mais recentes do IDEB, sendo uma selecionada dentre as que têm o índice mais alto, e a outra dentre as escolas com baixo índice.

Embora não se trate de um estudo de natureza comparativa, tivemos a intenção de trabalhar com realidades diferentes, do ponto de vista dos resultados de avaliações oficiais, e abranger uma maior diversidade de propostas de ensino dos conteúdos aqui destacados. Contudo, partimos do pressuposto de que a escola com melhor índice do IDEB possuía um trabalho docente diferenciado do da outra escola.

O presente estudo foi desenvolvido com os professores do 5º ano do Ensino Fundamental. A escolha desse ano se deu em razão de ser esse um ano de escolaridade de transição, no Ensino Fundamental, sendo nele aplicada uma avaliação da Prova Brasil, a qual norteia os índices do IDEB, conforme já discutido anteriormente.

A fim de protegermos a identidade das escolas e de seus respectivos professores participantes da pesquisa, atribuímos um nome genérico a todos eles. A escola com maior índice do IDEB foi denominada de ‘Escola R’ e a que contava com menor índice foi denominada de ‘Escola S’. Participaram da pesquisa duas professoras e um professor, mas como nossa intenção não é identificá-los pelo gênero, nós os nomeamos como Professor Ariel, Professor Alcione e Professor Leonor², sendo este último da Escola S e os outros dois da Escola R.

1.5 OS INSTRUMENTOS UTILIZADOS NA PESQUISA

Os instrumentos de pesquisa servem para coletar as informações sobre a realidade que o pesquisador observa. Nesse contexto, Triviños (1987) afirma que eles são vitais na pesquisa qualitativa pelo enfoque aprofundado que é dado pelo pesquisador. Elegemos como instrumentos principais para o levantamento de dados: levantamento de materiais; um questionário semiestruturado; a observação direta – com registros no diário de campo; e uma entrevista.

² A fim de mantermos a neutralidade dos gêneros dos professores participantes da pesquisa, deixaremos as referências destes no masculino, em todo o texto.

1.5.1 Levantamento de materiais

Elegemos o levantamento de materiais como primeiro instrumento de coleta de dados, a fim de verificar se o conteúdo de gráficos e tabelas estava inserido do planejamento da prática do professor. Acerca disto, Triviños aponta que ‘dados’ e ‘materiais’ são “todo tipo de informações que o pesquisador reúne e analisa para estudar determinado fenômeno social.” (TRIVIÑOS, 1987, p. 141)

Para isso, verificamos, inicialmente, os Planos de Ensino Anual de ambas as escolas, bem como seus respectivos livros didáticos; e posteriormente, o Plano de Aula relativo aos conteúdos destacados, de cada um dos professores participantes da pesquisa.

1.5.2 O questionário

Selecionamos o questionário como segundo instrumento de coleta de dados com o propósito de traçar o perfil dos professores participantes do estudo e levantar informações acerca de elementos relativos à temática de nosso estudo. Segundo Richardson (2009), este instrumento visa à obtenção de informações do indivíduo, participante do estudo, com a finalidade de delinear seu perfil e/ou sua concepção referente a determinado conteúdo, ou seja, os questionários “cumprem pelo menos duas funções: descrever as características e medir determinadas variáveis de um grupo social” (RICHARDSON, 2009, p. 189).³

O questionário aplicado caracterizou-se como semiestruturado, tendo sido constituído de questões abertas e fechadas sobre a temática discutida. Ele foi estruturado em duas partes distintas, cabendo à primeira parte delinear o perfil dos professores com dados de identificação e de formação (Apêndice A). A segunda parte remete ao ensino de Matemática, em que buscamos por informações a respeito das concepções que os professores têm sobre o conteúdo foco da pesquisa.

Os questionários foram aplicados aos professores em momentos individuais nos seus respectivos locais de trabalho. A aplicação foi feita na presença da pesquisadora, mas sem qualquer interferência desta. Após a aplicação dos questionários, foi marcado um momento para a observação do professor em um

³ O autor define questionário como uma entrevista estruturada.

momento de exploração do conteúdo que tomamos como foco, o que discutiremos a seguir.

1.5.3 A observação

Foi utilizada a observação das aulas dos professores participantes da pesquisa como instrumento de coleta, com a finalidade de acompanhar o trabalho com gráficos e tabelas, levantando informações sobre como esses profissionais introduziam o conteúdo em sala de aula.

[A] observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações utilizando os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se deseja estudar. (MARCONI; LAKATOS, 2011, p. 275)

A observação direta, segundo Marconi e Lakatos (2011), possibilita avaliar se as hipóteses levantadas apresentam relação com os fatos observados (ou não) e se são comprovadas (ou não). Minayo (2010) aponta que “há uma série de fenômenos de grande importância que não podem ser registrados por meio de perguntas ou em documentos quantitativos, mas devem ser observados *in loco*, na situação concreta em que acontecem.” (MINAYO, 2010, p. 72)

Procuramos avaliar, com base nas aulas observadas, se os professores estruturam suas ações de modo que essas se definam como atividades. Para isso, utilizamos um roteiro de observação com o intuito de averiguar os aspectos gerais tais como: a descrição dos sujeitos (professor e aluno) e do espaço físico; a postura do professor e alunos durante a aula; e a descrição de algum evento especial ocorrido no momento da aula observada.

Além disso, observamos o andamento e procedimentos da aula tais como: a sequência didática utilizada; os recursos didáticos; o objetivo da aula; se a aula foi conceitual ou prática, se foi de construção ou de aplicação de conceitos; se o professor discutiu os conteúdos ou transmitiu informações aos alunos, dentre outros pontos que julgássemos pertinentes.

Outro ponto observado foi relativo aos aspectos que definem a Teoria da Atividade, tais como: se os objetivos e procedimentos da aula foram explicados aos

alunos antes que ela começasse; se os alunos estavam motivados, interessados na aula; se os alunos fizeram perguntas relativas aos conteúdos da aula; se foi utilizado algum instrumento ou estratégia que possibilitasse identificar os conhecimentos prévios dos alunos. Esses questionamentos nortearam a análise posterior, na qual avaliamos se a atividade proposta por cada professor possuía os elementos invariantes; se passava pelos momentos de motivação, execução e controle⁴; e qual era o papel exercido pelo professor e pelo aluno na aula.

Os elementos identificados na observação direta foram registrados em um diário de campo, no qual constavam, não apenas informações sobre as aulas observadas, mas também todos os momentos da coleta de dados, desde o primeiro contato com as escolas até a finalização da entrevista com os professores.

Triviños (1987) aponta que o diário de campo pode ser entendido como “todo processo de coleta de informações, isto é, ele compreenderia descrições de fenômenos sociais e físicos, explicações levantadas sobre as mesmas e a compreensão da totalidade da situação em estudo.” (TRIVIÑOS, 1987, p. 154). Concluída a etapa de observação, marcamos as entrevistas individuais com os professores.

1.5.4 A entrevista

Segundo Minayo (2010), a entrevista “tem o objetivo de construir informações pertinentes para um objeto de pesquisa, e abordagem pelo entrevistador, de temas igualmente pertinentes com vistas a este objetivo”. (MINAYO, 2010, p. 64). Assim, procuramos abordar, nas entrevistas feitas aos professores, questões que pudessem nos elucidar a respeito de suas concepções na prática escolar, bem como esclarecer alguns pontos pertinentes ao questionário e ao que foi observado em sala de aula.

Para isso, optamos por uma entrevista semiestruturada, que é,

[...] em geral, aquela que parte de certos questionamentos básicos, apoiados em teorias e hipóteses, que interessa à pesquisa, e que, em seguida, oferecem amplo campo de interrogativas, fruto de novas hipóteses que vão surgindo à medida que se recebem as respostas

⁴ Os momentos da atividade fazem dos elementos da Teoria da Atividade, os quais serão esclarecidos mais adiante.

do informante. Desta maneira, o informante, seguindo espontaneamente a linha de seu pensamento e de suas experiências dentro do foco principal colocado pelo investigador, começa a participar na elaboração do conteúdo da pesquisa. (TRIVIÑOS, 1987, p. 146)

Através deste instrumento procuramos obter dos professores participantes da pesquisa, informações necessárias para, primeiramente, esclarecer aspectos referentes ao questionário, a fim de entendermos melhor o ponto de vista do professor entrevistado.

Em seguida, perguntamos sobre o que observamos em sala de, com o intuito de compararmos o que observamos com a percepção do professor. Perguntamos qual era o objetivo da aula e se o objetivo foi alcançado; se o professor achou difícil trabalhar com conteúdo de gráficos e tabelas; se no momento da aula o professor sentiu a necessidade de modificar algo no planejamento; como o professor percebeu os alunos em sala de aula, se estavam interessados, motivados ou não; se os alunos compreenderam o propósito da aula; e, na opinião do professor, se os alunos entenderam o conteúdo.

No terceiro momento da entrevista foi questionado ao professor sobre sua concepção de ensino. Perguntamos como ele, o professor, classificaria sua metodologia em sala de aula; se se sente motivado para trabalhar; o que faz para motivar os alunos em sala de aula; quais são os critérios a serem considerados na preparação de uma aula com gráficos e tabelas; e como seria uma aula ideal, com gráficos e tabelas, em sua concepção.

Notadamente, esses questionamentos são relativos à concepção de ensino do professor e sobre como ele estrutura a atividade. Eles serviram para complementar as informações obtidas por meio do questionário e da observação.

1.6 AS ETAPAS DA PESQUISA

A fim de organizarmos nosso estudo, separamos seu desenvolvimento em três etapas distintas: na primeira levantamos os materiais utilizados (livros didáticos) e produzidos pelos professores (Plano de Ensino Anual e Plano de Aula); na segunda, coletamos informações com base nos instrumentos que elaboramos

(questionário, roteiros de observação e de entrevista); e, na terceira e última etapa, analisamos os resultados.

1.6.1 Primeira etapa: levantamento de materiais

O primeiro contato com os professores ocorreu no final do ano de 2013, após suas respectivas autorizações em participar da pesquisa, quando solicitamos o acesso ao Plano de Ensino Anual e ao livro de Matemática utilizado em sala de aula. A primeira etapa da investigação consistiu no levantamento de materiais produzidos pelos professores participantes da pesquisa, tais como os Planos de Ensino Anual e Planos de Aula e na análise dos livros utilizados em sala de aula. Sendo utilizado pela Escola S o livro Porta Aberta, de Centurión, Teixeira e Rodrigues; e pela Escola R, a Coleção Plural, de Reame e Montenegro.

Esse levantamento de materiais foi feito, de fato, no início do ano letivo de 2014, tendo em vista que o livro didático e o Plano de Ensino Anual podem mudar de um ano para outro. O propósito desse levantamento foi averiguar, primeiramente, se o conteúdo de gráficos e tabelas estava contido nos Planos dos professores. Nossa expectativa era positiva, uma vez que, segundo os PCN, este conteúdo do Tratamento de Informação é indicado para ser desenvolvido a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Conferindo a presença do conteúdo nos Planos de Ensino Anual, partimos para o acesso ao livro didático, cujo intuito era verificar se e como esse conteúdo estava nele presente, observando se, nesses livros, o conteúdo de gráficos e tabelas se apresentava de modo estanque, separado por bloco temático, ou se os livros traziam esse conteúdo associado a outros conteúdos do livro, sendo trabalhado de forma integrada, como orientam os PCN.

Após a apreciação dos livros didáticos, detalhada no quarto tópico de nosso trabalho, aguardamos o momento de observação das aulas, quando os professores entregaram o Plano de Aula relativo aos conteúdos em tela. Com isso, partimos para a segunda etapa de nossa pesquisa.

1.6.2 Segunda etapa: aplicação dos questionários, observação das aulas e realização de entrevistas

O segundo momento da pesquisa caracterizou-se pela coleta de dados em si. Primeiramente aplicamos o questionário, o que foi feito individualmente com os professores, em um momento livre no seu local de trabalho. A aplicação do questionário se desenvolveu de forma tranquila, sem que os professores apresentassem algum tipo de dúvida com relação aos questionamentos nele contidos.

Em seguida, conforme a disponibilidade dos professores e de seus respectivos planejamentos, agendamos a observação das aulas, sem qualquer dificuldade. Por fim, após a observação, marcamos as entrevistas individuais as quais ocorreram sem contratempos, sendo elas gravadas, com o consentimento dos participantes.

1.6.3 Terceira etapa: Análise dos resultados

O último momento de nosso estudo consistiu em cruzar o material da coleta de dados com a teoria estudada, analisando e verificando os pontos de convergência e de divergência entre eles. Para isso, necessitamos delimitar categorias de análise.

1.6.3.1 As categorias de análise

As categorias de análise deste estudo foram delimitadas de modo que pudessem atender nossa discussão relativa à concepção que os professores têm acerca do ensino, bem como se suas ações culminam em uma atividade ou não, com base na Teoria da Atividade.

Com o objetivo de analisarmos se as ações dos professores e os procedimentos propostos e desenvolvidos em sala de aula indicam uma atividade, no âmbito do referencial que adotamos, precisamos levantar os aspectos sob os quais se realiza uma atividade. No contexto escolar, embora desempenhem papéis diferentes, as atividades do professor e dos alunos têm um objetivo em comum, que é a aprendizagem destes últimos e o desenvolvimento de todos,

[C]ontudo, para que a atividade realmente potencialize o desenvolvimento do professor e do estudante, é preciso que o motivo da atividade de ensino coincida com o objeto da ação do professor, seu alvo; e que no caso do aluno também ocorra a coincidência do motivo da atividade de estudar como o objeto da ação do aluno (forma-se). (LONGAREZI; FRANCO, 2013, p. 95)

As ações dos professores nortearão o ritmo da turma e as interações ocorridas em sala de aula. Logo, é importante que o processo ocorra a contento, com o professor planejando e organizando sua aula, de forma que os objetivos pretendidos sejam alcançados.

Para termos mais elementos, com base nos quais pudéssemos realizar nossa análise, observamos uma aula conjugada de cada professor, isto é a observação de duas aulas seguidas, em que este profissional pôde iniciar e finalizar o conteúdo proposto. Guardadas as devidas ressalvas, nela pudemos acompanhar o trabalho destes profissionais em suas respectivas turmas. Além disso, algumas questões das entrevistas feitas com estes professores ajudaram a compreender melhor ações que adotaram em sala de aula.

Com a intenção de mapear tais ações, separamos nossa análise em três subcategorias, a fim de averiguar se a atividade proposta por cada professor possui os elementos invariantes da atividade; se passa pelos momentos de motivação, execução e controle; e qual é o papel exercido pelo professor e pelo aluno na aula.

Para darmos conta da estrutura invariante da atividade, registramos informações seguindo o *roteiro de observação* (Apêndice B), relativas aos seguintes pontos: Identificação dos sujeitos (professor/a e alunos/as) envolvidos na atividade; Condições em que a atividade foi realizada; Sequência didática (Procedimentos e técnicas), ou seja, levantamento dos sistemas de operações demandados na atividade; Recursos didáticos utilizados; *Objetivo(s)* da atividade; e *Ações da turma* durante a atividade.

A fim de complementarmos dados sobre esses itens, inserimos as seguintes questões no roteiro da entrevista (Apêndice C): *Você acredita/sabe se os alunos já tenham visto esse conteúdo anteriormente? De que maneira? Você acha que os alunos compreenderam a finalidade, o propósito da aula? Em sua opinião, ao final da aula, eles entenderam o conteúdo trabalhado?*

Em relação aos momentos específicos de realização das atividades, procuramos identificar e registrar, com base no roteiro de observação: a natureza da aula que o professor desenvolveu no momento de execução da atividade; se os objetivos e procedimentos da aula foram explicados aos alunos antes que ela começasse; se foi utilizado algum instrumento ou estratégia que possibilitasse identificar os conhecimentos prévios dos alunos; se a atividade passou pelos momentos de planificação, de execução e controle.

As informações coletadas por meio da observação direta foram complementadas pelas respostas às seguintes questões, inseridas no roteiro da entrevista: *Qual o objetivo da aula observada? Esse objetivo foi alcançado? No momento da aula, sentiu a necessidade de modificar algo no planejamento? Como você percebeu seus alunos durante a aula? Eles estavam interessados, motivados? Nas aulas seguintes, você percebeu o retorno da aprendizagem deste conteúdo?*

Em resumo, para atingirmos nossos objetivos, elencamos três categorias principais de análise. A primeira categoria voltada para as concepções que os professores têm do ensino de Matemática e do conteúdo de gráficos e tabelas, com base nas respostas dos professores ao Questionário (Apêndice A) e na Entrevista (Apêndice C). Para isso, dividimos essa categoria em três subcategorias: o perfil do professor; o ensino de Matemática; e o ensino de gráficos e tabelas.

A segunda categoria referiu-se às ações didáticas dos professores – se elas refletem em uma atividade, com base na Teoria da Atividade. Essa categoria foi fundada nas aulas observadas dos professores (Apêndice B), bem como em sua percepção, relativa a essas aulas, registradas em suas falas. Elencamos a ela três subcategorias: a estrutura invariante da atividade; os momentos da atividade; e o papel do professor e o do aluno.

A terceira e última categoria visou auxiliar a identificação de pontos de convergência e de divergência apresentados na primeira e segunda categoria, com o intuito de analisarmos a relação entre a concepção dos professores e a produção de uma atividade por ele.

1.7 A ESTRUTURA DO PRESENTE TRABALHO

Para uma melhor apresentação da argumentação relativa ao presente estudo, este foi estruturado em cinco Tópicos, sendo o primeiro este em que fazemos uma

breve explicação de nossa temática e de nossos objetivos, bem como foi explicitado o contexto metodológico, com o percurso da pesquisa; bem como os instrumentos e os critérios de análise.

O segundo Tópico contém a discussão teórica pertinente ao ensino de Matemática, trazendo seu percurso histórico até a divulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Em seguida, especificamos nossa discussão para o conteúdo de gráficos e tabelas, vinculado à Educação Estatística e ao campo do Tratamento da Informação na Matemática.

No terceiro Tópico abordamos os elementos centrais da Teoria da Atividade e suas implicações no campo escolar, bem como o papel do professor e do aluno na atividade. Em sequência, discutimos a Teoria da Atividade no ensino de Matemática, considerando especificamente o ensino de gráficos e tabelas.

No quarto Tópico apresentamos e discutimos os resultados da pesquisa, considerando o referencial teórico que adotamos. Em seguida trazemos nossas Considerações Finais sobre a pesquisa, além de apontarmos futuras investigações possíveis, dando continuidade e aprofundamento ao estudo da Teoria da Atividade, vinculada ao conteúdo matemático selecionado como recorte para nossa pesquisa, ou outros igualmente significativos.

2 O ENSINO DE GRÁFICOS E TABELAS: PERCURSO HISTÓRICO BRASILEIRO

O ensino de gráficos e tabelas, como conteúdo próprio de estudo, tornou-se oficial no currículo brasileiro recentemente. Para entender como se deu esse movimento é necessário que se compreenda o desenvolvimento histórico do ensino de Matemática no Brasil, de um modo mais amplo.

O ensino de Matemática nem sempre foi organizado no Brasil do modo como conhecemos hoje. Até o início do século XX, o conjunto de conteúdos que passaria a ser denominado como Matemática era constituído por disciplinas independentes. Na última década do mesmo século, a Matemática passou a ser organizada por eixos temáticos, nos documentos denominados de Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), elaborados pelo Ministério da Educação (MEC), visando nortear professores e instituições na direção da promoção de um ensino de qualidade. Tais documentos passaram a ser referência para diversas outras práticas e projetos educativos, a exemplo da avaliação de livros didáticos de cada área.

Nos PCN a Matemática foi organizada em quatro blocos temáticos: Números e Operações; Espaço e Forma; Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação, nos quais estão presentes conceitos, procedimentos e atitudes consideradas relevantes para a formação matemática do aluno do Ensino Fundamental, em cada um desses campos.

Dentre esses eixos, o Tratamento da Informação é compreendido como o estudo de Estatística, Probabilidade e Combinatória, os quais tem papel de fundamental importância para a formação do aluno, uma vez que seu estudo fornece subsídios de compreensão e leitura das mais diversas informações veiculadas cotidianamente, seja na Internet, em periódicos específicos (jornais e revistas), e nas mídias em geral. Além disso, o Tratamento da Informação potencializa tanto a conexão interna de conteúdos matemáticos, como o estabelecimento de pontes com outras disciplinas.

No entanto, a organização de alguns elementos desse campo matemático como objeto próprio de estudo é relativamente recente. Miorim (1998), destaca o longo caminho que o ensino de Matemática precisou percorrer, “[N]um primeiro momento, para conseguir que suas várias áreas fossem consideradas importantes

para a formação geral do estudante. Num segundo momento, para modernizar seus conteúdos” (MIORIM, 1998, p. 81).

Em seguida, trazemos um recorte sobre o processo histórico no qual o Tratamento da Informação se constituiu e se firmou como parte importante da Matemática, considerando o desenvolvimento do ensino dessa disciplina no Brasil.

2.1 O ENSINO DE MATEMÁTICA: DOS JESUÍTAS AO MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA

O ensino na época do Brasil-colônia estava sob o comando dos padres da Companhia de Jesus, que eram os únicos responsáveis pela educação no país. No ensino básico, também denominado de ensino inferior, eram desenvolvidas lições de retórica, humanidades e gramática, deixando-se para o ensino superior, as Ciências, em que se estudavam elementos matemáticos, ainda que de forma restrita, nos cursos de Filosofia e Ciências. (MIORIM, 1998)

De acordo com Miorim, a Matemática não era bem vista pelos padres jesuítas, afirmando que “[O]s estudos das relações misteriosas entre números e entre estes e as letras – a gematria⁵ – inquietavam os religiosos.” (MIORIM, 1998, p. 82). Mesmo assim, seu estudo foi incentivado em alguns grupos escolares, devido ao empenho de alguns de seus mestres, influenciados pela revolução cartesiana⁶, culminando com a fundação da Faculdade de Matemática, no Colégio de Salvador, na Bahia, o qual mantinha o curso de Artes e Filosofia, conduzindo seus alunos ao grau de bacharel ou licenciado.

Silva afirma que

[...] o ensino das Matemáticas iniciava com Algarismos ou Aritmética e ia até o conteúdo matemático da Faculdade de Matemática (onde se estudava, dentre outros tópicos: Geometria euclidiana, Perspectiva, Trigonometria, alguns tipos de equações algébricas, Razão, Proporção, Juros), que fora fundada em 1757. (SILVA, 1998, s/p)

⁵ Vulgarmente conhecida como Numerologia. (MIORIM, 1998)

⁶ Tentativa de Descartes de geometrizar a Natureza, ou seja, aplicar a álgebra em todo e qualquer problema geométrico. (MIORIM, 1998)

Após a expulsão dos jesuítas do Brasil, provocada pela ascensão do novo rei ao trono de Portugal, Dom José I, em 1750, e a nomeação posterior do Marquês de Pombal como ministro, tiveram início as reformas pombalinas, as quais repercutiram em todo o reino de Portugal e seus domínios. Ao que concerne à educação, as reformas procuraram reestruturar o ensino, introduzindo as aulas régias a serem mantidas pela Coroa.

As aulas régias caracterizavam-se por aulas de disciplinas isoladas, sem nenhuma articulação entre elas, sendo estipulado por reformas realizadas à época, no entanto, um currículo em que os estudos menores, que compreendiam o ensino primário e secundário, apresentavam abordagem clássica-humanista, com as disciplinas de: Aulas de ler, escrever e contar; Latim; Grego; Retórica; Filosofia Racional e Moral. (SAVIANI, 2011)

Quanto à Matemática ensinada nas Aulas de ler, escrever e contar, esta era direcionada apenas ao ensino das quatro operações aritméticas. Todavia, as disciplinas de Aritmética, Álgebra e Geometria começaram a serem disponibilizadas, mesmo fora do currículo padrão e com pouca procura por parte dos alunos. (MIORIM, 1998)

Mas foi nos estudos maiores, atual ensino superior, que as mudanças para a Matemática tiveram maior repercussão, principalmente com as reformas da Universidade de Coimbra, que buscava orientar os intelectuais e admiradores do convívio cultural português na ideologia iluminista. Para ingressar no curso de Matemática, segundo Saviani (2011), o aluno deveria ter no mínimo 15 anos e ter concluído o ensino secundário. No primeiro ano cursava aulas de Filosofia Moral e Racional, História Natural, Física Teórica e Experimental e Química Teórica e Prática, para, então, matricular-se no curso de Matemática. No segundo ano o aluno cursava as disciplinas de Geometria, Cálculo, Ciências Físico-Matemáticas e Astronomia.

Dessa forma, observa-se que até então, os conteúdos de Matemática não eram abordados no ensino regulamentar dos estudos menores, deixando sob a incumbência do interesse de algum aluno optar pelos cursos extras. Além disso, nos estudos maiores as disciplinas de Matemática eram ensinadas isoladamente, por blocagem, trazendo poucos conteúdos específicos. Quanto aos conteúdos vinculados atualmente ao campo do Tratamento da Informação, não encontramos registros na bibliografia pesquisada.

Com a vinda da família real para o Brasil, em 1808, houve um crescimento dos centros de formação, através da criação de cursos moldados nas aulas régias, cujo objetivo era formar pessoas para a administração e defesa militar do reino. Isso trouxe para o Brasil, agora Império, um crescimento no número de colégios, em nível secundário e superior, bem como, em qualidade. Destacava-se, entre eles o Colégio Pedro II, em 1837, no qual,

[P]ela primeira vez, foi apresentado um gradual e integral de estudos para o ensino secundário, no qual os alunos eram promovidos por série, e não mais por disciplinas, e obtinham, ao final do curso, um título de bacharel em Letras, que lhes garantia a matrícula em qualquer escola superior, sem a necessidade de prestar exames. [...] As matemáticas – aritmética, geometria e álgebra – tiveram, assim, seu lugar garantido e apareceram em todas as oito séries do curso. Nesse primeiro plano de estudos, a aritmética compareceu nas três primeiras séries; nas duas séries seguintes estudava-se a geometria, na sexta série, a álgebra, e, nas duas últimas séries, reservavam-se respectivamente seis e três lições para Matemática. (MIORIM, 1998, p. 87)

Com a fundação da Academia Militar do Rio de Janeiro, cujo objetivo era formar oficiais militares, a influência do Positivismo⁷ tornou-se forte e decisiva, uma vez que reunia um grupo de professores que propagaram essa filosofia. Dessa forma, o ensino foi destacadamente orientado para as ciências experimentais e para a Matemática. Sob esse enfoque, a Escola Politécnica, uma das ramificações da Academia Militar, era responsável pela formação em Engenharia, trazendo mudanças para o ensino da Matemática e, “(...) [A] partir de 1874, novas disciplinas são criadas, e conceitos como funções elípticas, cálculo das variações, cálculo das diferenças e probabilidades⁸ também são ministrados na escola” (SILVA, 1999, p. 307).

O conteúdo de Probabilidade apresentava-se oficialmente na grade curricular, pela primeira vez, mesmo que ainda apenas em nível de ensino superior, destacando-se como outros conceitos da disciplina de Cálculo. Gradualmente os

⁷ Corrente filosófica, na qual entende que os fenômenos da natureza estão submetidos às leis da observação, da organização e da aplicação para o benefício do ser humano, desprezando tudo aquilo no qual não se pode determinar a causa. (MIORIM, 1998)

⁸ Grifo nosso.

conteúdos vinculados à temática Tratamento da Informação, mesmo que de forma incipiente, vão tomando forma como objetos próprios de estudo.

O ensino secundário no Brasil não era obrigatório, até então, para quem quisesse cursar o ensino superior e obter o título de bacharel ou licenciado, ficando a cargo das instituições a definição dos pré-requisitos para os exames de seleção e posterior ingresso nos cursos. Segundo Valente (2008), cursos específicos, os Cursos Jurídicos, foram criados a fim de preparar jovens para o ingresso no ensino superior, nos moldes que lembram os atuais cursos pré-vestibulares. Especificamente para a Matemática, eram fornecidos os cursos de Aritmética, Álgebra e Geometria, direcionados a atender às necessidades de seleção dos cursos de Direito, Medicina e Engenharia.

A Reforma Francisco Campos, em 1931, procurou, dentre outras resoluções relativas a mudanças para a educação, estruturar o ensino secundário a fim de atender os critérios de formação básica que atendessem os pré-requisitos para ingresso no ensino superior de modo geral, sem que os estudantes precisassem fazer cursos à parte para estarem aptos aos exames de seleção.

Com esta reforma, a Aritmética, a Álgebra e a Geometria, ensinadas separadamente, foram inseridas na grade curricular do ensino como conteúdos da disciplina intitulada Matemática. De acordo com Miorim,

[O] objetivo do ensino de Matemática deixava de ser apenas o “desenvolvimento do raciocínio”, conseguido através do trabalho com a lógica dedutiva, mas incluía, também, o desenvolvimento de outras “faculdades” intelectuais, diretamente ligadas à utilidade e aplicações da Matemática. (MIORIM, 1998, p. 94).

Notadamente, o ensino de Matemática no secundário ainda não abrangia estudos específicos vinculados ao Tratamento da Informação, no entanto, o estudo de Estatística aparece vinculado às Ciências Sociais, como disciplina de Noções de Economia e Estatística, conforme o Decreto 19.890, Art. 59:

[P]ara os efeitos da inspeção as disciplinas do ensino secundário serão distribuídas nas seguintes secções:
Secção A (Letras”: Línguas (português, francês, inglês, alemão e latim) e literatura.

Secção B (Ciências matemáticas, físicas e químicas): Matemática, Química, Geografia e Cosmografia e Desenho.

Secção C (Ciências biológicas e sociais): Geografia (política e econômica), História da civilização História natural, Biologia geral e Higiene, Psicologia e Lógica, Sociologia e Noções de Economia e Estatística. (BRASIL, 1931)

Ainda segundo Miorim (1998), esse Decreto registra a importância da representação matemática – na forma de tabelas, gráficos e fórmulas – e da discussão numérica para o entendimento e resolução de problemas da vida prática. Assim, destaca-se no período, além da unificação das disciplinas que antes eram trabalhadas isoladamente e de forma não obrigatória, bem como seu fortalecimento como bloco de conteúdos, o registro da indicação do ensino de noções de Estatística. Tal estudo estava vinculado às outras áreas de conhecimento, abordando o trabalho com gráficos e tabelas associado ao estudo de funções.

De acordo com Miorim (1998), a partir da década de 1950 teve início um movimento internacional de reestruturação do ensino, em especial da Matemática, instigado pela disputa entre a Rússia e os Estados Unidos no período da Guerra Fria. Os Estados Unidos queriam sair à frente na corrida rumo ao desenvolvimento científico-tecnológico, reformulando a grade curricular das escolas da educação básica, a fim de preparar melhor os estudantes, de modo que chegassem ao Ensino Superior adequadamente preparados para lidar com os avanços tecnológicos.

O Movimento da Matemática Moderna (MMM) propôs uma mudança drástica nas orientações para o ensino de Matemática, tornando-a mais formalista, com alto nível de generalidade e grau de abstração, como resultado de estudos matemáticos ocorridos em especial nos dois séculos anteriores. A proposta recomendava maior rigor lógico, ênfase no estudo da Álgebra e da Teoria dos Conjuntos, passando a Geometria e a Aritmética a serem ensinadas com base na linguagem algébrica.

O estudo de gráficos e tabelas, bem como de Probabilidade, que ainda estava em fase de consolidação na Matemática, foi submetido à nova estrutura, sendo associado apenas ao estudo de funções. As orientações presentes na Reforma Francisco Campos, relativas às aplicações da Matemática no cotidiano e em outras áreas de conhecimento, passaram a ser ignoradas. (MIORIM, 1998)

O MMM ganhou força no Brasil na década de 1970, fortalecido pelo vínculo com os livros didáticos, que passaram a ser elaborados de acordo com as

recomendações do Movimento. No entanto, a tentativa de aproximar a Matemática escolar da Matemática pura, não alcançou os resultados esperados, uma vez que os alunos não alcançavam a compreensão dos conteúdos propostos, principalmente nos primeiros anos do Ensino Fundamental, uma vez que, nessa nova abordagem, ressaltava-se o trabalho com Matemática em uma roupagem excessivamente abstrata.

2.2 OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

A partir da década de 1980, foram crescendo as discussões em torno da relevância de aspectos sociais, antropológicos, linguísticos e cognitivos que estruturam o trabalho escolar não só na Matemática, mas também nas diferentes áreas curriculares, tais como, Língua Portuguesa, Ciências Naturais, História, Geografia, Arte, Educação Física e Língua Estrangeira, sedimentadas em especial por estudos da Psicologia.

Na década seguinte, o Ministério da Educação, através da Secretaria de Educação Fundamental, elaborou um documento de orientação, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997), a fim de reorientar as propostas curriculares nas instituições de ensino de todo o Brasil, sejam essas públicas ou privadas. O objetivo era nortear as instituições de ensino para a construção de uma educação básica de qualidade, pois os PCN não têm força de lei.

Para tanto, foram elaborados documentos específicos para cada área curricular, uma vez que era necessário discutir, além dos conteúdos, avaliações e orientações didáticas gerais, bem como questões de cunho social e temas transversais, como ética, meio ambiente, orientação sexual, pluralidade cultural, saúde, trabalho e consumo.

Esses documentos foram divididos em ciclos, que representavam dois anos de escolaridade no Ensino Fundamental, objetivando que o aluno, ao finalizar cada ciclo, pudesse ter tido tempo suficiente para adquirir certas aprendizagens, sendo o primeiro ciclo correspondente às 1ª e 2ª séries (atuais 2º e 3º anos); o segundo ciclo às 3ª e 4ª séries (atuais 4º e 5º anos); o terceiro ciclo às 5ª e 6ª séries (atuais 6º e 7º

anos); e o quarto ciclo, às 7^a e 8^a séries (atuais 8^o e 9^o anos) do Ensino Fundamental.⁹

De modo geral, os PCN (BRASIL, 1997) destacam-se pelos seguintes aspectos: indicam que cabe ao governo e sociedade apoiar a escola na incumbência de educar; expressam a importância da interação da comunidade com a escola para a formação de cidadãos; estimulam nos alunos o comprometimento e responsabilidade com a sua aprendizagem; defendem o desenvolvimento de diferentes capacidades e habilidades na construção do conhecimento; ressaltam a importância de a escola incorporar o seu projeto educativo, deixando claro seus objetivos.

Além disso, os PCN (BRASIL, 1997) transcendem os conteúdos para além dos conteúdos conceituais, ampliando para os procedimentos, atitudes e valores atrelados aos mesmos; apontam os temas transversais no convívio escolar; defendem o desenvolvimento de atividades que oportunizem o uso das tecnologias da informação e da comunicação; valorizam o trabalho da equipe docente como formadora e mediadora das práticas educativas.

Embora não tenham força de lei, os Parâmetros constituem um marco na reestruturação do ensino básico, em particular para a área de Matemática, pelo menos na perspectiva de organização estrutural, passando a servir como referência para várias outras ações, como a elaboração e avaliação de livros didáticos.

2.2.1 Os PCN e o Ensino de Matemática

Para o Ensino de Matemática os PCN focaram a metodologia da Resolução de Problemas (BRASIL, 1998b), norteados, principalmente, pela reestruturação de ensino ocorrida nos Estados Unidos na década de 1980, quando foi publicado pelo *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) um documento que apontava, entre outras recomendações, a resolução de problemas como eixo central para o Ensino de Matemática.

[D]entre as ações recomendadas deste documento destacavam-se as seguintes: o currículo de Matemática deveria ser

⁹ Atualmente, o MEC incorporou às séries do Ensino Fundamental, a alfabetização, aumentando assim em um ano este segmento.

organizado em torno da resolução de problemas; os professores de Matemática deveriam criar ambientes de sala de aula onde a resolução de problemas pudesse prosperar; e deveriam ser desenvolvidos materiais curriculares apropriados para ensinar a resolver problemas em todos os níveis de escolaridade. (RÊGO, 2010, p. 123).

Em 1997 foram publicados os Parâmetros Curriculares Nacionais para o primeiro segmento do Ensino Fundamental (1ª a 4ª série, atuais 2º a 5º anos), e em 1998 o documento voltado para o segundo segmento (5ª a 8ª série, atuais 6º a 9º anos). O objetivo dos dois documentos foi, dentre outros, nortear os currículos das secretarias de educação estaduais e municipais, bem como servir de referência e orientação na elaboração dos conteúdos ensinados pelos professores de Matemática desses segmentos. Neles, evidenciam-se o saber matemático, o professor e o aluno, discutindo-se as relações de uns com os outros e trazendo a indicação de uma nova perspectiva de trabalho com a Matemática.

A Matemática foi subdividida em quatro eixos temáticos, com a finalidade de atender e respeitar a diversidade de conteúdos nela inseridos: Números e Operações, os quais abordam os conceitos de diversos tipos de números e da Álgebra; Espaço e Forma, que contempla os conceitos geométricos; Medidas e Grandezas, que compreende o tratamento de diferentes grandezas, bem como a utilização de instrumentos para suas respectivas medições; e Tratamento da Informação, que propõe construir conceitos e procedimentos de dados, apresentados na forma de gráficos e tabelas, compreender caráter aleatório de um acontecimento, e lidar com situações que apresentam diferentes possibilidades de resolução, desenvolvendo, assim, o raciocínio combinatório.

Focamos nossa investigação no ensino de Matemática nos cinco primeiros anos do Ensino Fundamental, estando destacada nos PCN, dentre outros aspectos, a relação do mundo real com as representações matemáticas, a ser validada pelo processo de comunicação, fazendo com que o aluno aprenda a expressar, através da oralidade e da escrita, os significados que atribui aos conceitos matemáticos.

[A] aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à atribuição e apreensão de significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe identificar suas relações com outros objetos e acontecimentos. Assim o tratamento

dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. (BRASIL, 1998b, p. 57).

A Matemática tem, por sua natureza, uma ampla aplicabilidade ao cotidiano e a outras áreas de conhecimento, à música, arte, entre outras, mas apesar desse caráter prático e instrumental, deve ser potencializada como ferramenta de formação das capacidades intelectuais do aluno. Nessa direção, precisamos considerar que não existe um só caminho para ensinar Matemática e aproveitar as diversas possibilidades para a prática em sala de aula, explorando a Resolução de Problemas, a História da Matemática, as Tecnologias da Informação e os Jogos e materiais manipulativos.

Dentre os diversos objetivos gerais de Matemática para o Ensino Fundamental para os anos iniciais do Ensino Fundamental, expressos nos PCN, destacamos dois, particularmente relacionados com o campo do Tratamento da Informação:

- Fazer observações de aspectos quantitativos e qualitativos do ponto de vista do conhecimento e estabelecer o maior número possível de relações entre eles, utilizando para isso o conhecimento matemático (aritmético, geométrico, métrico, algébrico, estatístico, combinatório, probabilístico); selecionar, organizar e produzir informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las criticamente.
- Comunicar-se matematicamente, ou seja, descrever, representar e apresentar resultados com precisão e argumentar sobre suas conjecturas, fazendo uso da linguagem oral e estabelecendo relações entre ela e diferentes representações matemáticas. (BRASIL, 1997, p. 37)

No intuito de conseguir cumprir os objetivos indicados nos PCN, na seleção e organização dos conteúdos de Matemática devemos considerar quais conhecimentos, competências, condutas e valores se destacam, promovendo maior interação entre conteúdos de blocos temáticos diferentes, dando-se ênfase a conteúdos que são vistos como fundamentais, promovendo-se o aprofundamento de conteúdos de acordo com a possibilidade de compreensão dos alunos.

Quanto à avaliação, busca-se não só avaliar quantitativamente, mas também qualitativamente, de forma a atender as diferentes situações de aprendizagens em

que o aluno está inserido, devendo a avaliação alcançar, além dos conceitos, os procedimentos e atitudes, em uma perspectiva qualitativa e continuada, ampliados à medida que se passa de um ciclo para o ciclo seguinte, aprofundando-se e ampliando os conhecimentos almejados.

Dentre os blocos de conteúdos destacados nos Parâmetros, elegemos o Tratamento da Informação como foco, fazendo um recorte nos conteúdos nele elencados, relativo ao ensino de gráficos e tabelas nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

2.2.1.1 O Estudo de gráficos e tabelas segundo os PCN

De acordo com os PCN (BRASIL, 1998a), a compreensão e a tomada de decisões, diante de questões políticas e sociais, dependem, dentre outras coisas, da leitura e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação.

Um dos objetivos para a Matemática nessa direção é incorporar o estudo dos recursos estatísticos, cabendo isso ao bloco de conteúdos Tratamento da Informação, o qual se refere à interpretação e compreensão do grande volume de informações que permeia nossa sociedade atual.

Inúmeros dados numéricos são veiculados pelos meios de comunicação, como jornais e revistas, fazendo-se presentes no cotidiano dos alunos por meio de tabelas e gráficos, que fornecem informações com forte impacto visual, de forma rápida e globalizante, a respeito das variáveis em estudo, o que permite uma tomada de decisão administrativa, pedagógica ou científica, com maior segurança. Como lembram os PCN, “(...) para exercer a cidadania, é necessário saber calcular, medir, raciocinar argumentar, tratar informações estatisticamente, etc.” (BRASIL, 1997, p. 25).

O objetivo do estudo do Tratamento da Informação nos anos iniciais é o de estimular os questionamentos nos alunos de modo que eles possam estabelecer relações e construir justificativas, desenvolvendo assim, o espírito de investigação em um campo específico de raciocínio matemático. As orientações didáticas sugeridas pelos PCN são de incorporar ao currículo de Matemática elementos da estatística, da combinatória e da probabilidade, desde os ciclos iniciais, atrelando-os

a assuntos de interesse das crianças, em uma perspectiva não só conceitual, mas também procedimental e atitudinal. (BRASIL, 1997).

Quanto aos conteúdos conceituais e procedimentais esse bloco temático define para o segundo ciclo (atuais 2º e 3º anos do Ensino Fundamental):

- Coleta, organização e descrição de dados.
- Leitura e interpretação de dados apresentados de maneira organizada (por meio de listas, tabelas, diagramas e gráficos) e construção dessas representações.
- Interpretação de dados apresentados por meio de tabelas e gráficos, para identificação de características previsíveis ou aleatórias de acontecimentos.
- Produção de textos escritos a partir da interpretação de gráficos e tabelas, construção de gráficos e tabelas com base em informações contidas em textos jornalísticos, científicos ou outros.
- Obtenção e interpretação de média aritmética.
- Exploração da idéia de probabilidade em situações-problema simples, identificando sucessos possíveis, sucessos seguros e as situações de “sorte”.
- Utilização d informações dadas para avaliar probabilidades.
- Identificação das possíveis maneiras de combinar elementos de uma coleção e de contabilizá-las usando estratégias pessoais. (BRASIL, 1997, p. 61)

Quanto aos conteúdos atitudinais, defendem:

- Interesse na leitura de tabelas e gráficos como forma de obter informações.
- Hábito de analisar elementos significativos presentes em uma representação gráfica, evitando interpretações parciais e precipitadas. (BRASIL, 1997, p. 62).

De forma geral, a ênfase é dada ao trabalho com gráficos e tabelas no eixo temático Tratamento da Informação, por apresentar maior possibilidade de alcance e contexto para alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. O trabalho com esses elementos no segundo ciclo de ensino tem a finalidade de desenvolver nos alunos a capacidade de: coletar e organizar dados e informações, bem como, interpretá-los; utilizar diversos registros gráficos, como desenhos esquemas, escritas numéricas, para expressar ideias, estratégias e formas de resolução de um problema. (BRASIL, 1997)

A coleta e organização dos dados possibilita que o aluno compreenda o emprego de gráficos e tabelas para representar aspectos gerais de uma informação, devendo aprender a reconhecer dados relevantes. A leitura e interpretação, por sua vez, oportunizam ao aluno o estabelecimento de relações, o entendimento de comparações de dados e a apreensão da totalidade de um conjunto de informações.

Os PCN (BRASIL, 1997), defendem que, no processo de elaboração de um conhecimento matemático, é importante que se utilize mais de um tipo de registro de representação, sejam esses gráficos, tabelas, esquemas, desenhos, escritas ou linguagem, pois, ao transitar por mais de uma representação de um mesmo conceito, o aluno pode realizar as devidas conexões e compreender melhor o seu significado.

Quanto à avaliação dos conteúdos destacados, esta deve considerar os aspectos relevantes às competências referentes aos conteúdos e ciclo correspondentes. Dessa forma, é esperado que o aluno saiba coletar, organizar e registrar informações por meio de tabelas e gráficos, interpretando-os para fazer previsões. (BRASIL, 1997).

As orientações didáticas deste ciclo de ensino para o referido conteúdo indicam que as atividades sejam trabalhadas a partir de interesses comuns do grupo de alunos. No entanto, é preciso identificar se o aluno realmente compreendeu ou não a utilização de gráficos e tabelas, pois ele até pode construir tais representações, mas isso não implica que ele saiba interpretá-los adequadamente. Para isso, cabe ao professor desenvolver ações que provoquem questionamentos e sua discussão com a turma.

Entendemos ser ainda fundamental para que o trabalho realizado em sala de aula promova os resultados positivos desejados, que as práticas organizadas para o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos sejam sedimentadas por estudos teóricos pertinentes a cada campo de conhecimento específico. As investigações na área da Educação Matemática têm aumentado em número e qualidade em todo o mundo, nas últimas décadas, cabendo aos professores se prepararem para usufruir de seus resultados em sala de aula.

2.3 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E O ESTUDO DE GRÁFICOS E TABELAS

A Educação Estatística (EE) é uma área de atuação pedagógica que visa promover o entendimento dos conteúdos, bem como intensificar investigações e projetos voltados para o ensino e aprendizagem da Estatística. Seu estudo é algo recente, datado por volta da década de 1990, o qual foi incentivado devido às dificuldades geradas no ensino dos conteúdos desta área.

[A] EE que concebemos valoriza as práticas de Estatística aplicadas às problemáticas do cotidiano do aluno que, com a ajuda do professor, toma consciência de aspectos sociais muitas vezes desapercibidos, mas que nele (cotidiano) e encontram fortemente presentes. De outro lado, valorizando atitudes voltadas para a práxis social, os alunos se envolvem com a comunidade, transformando reflexões em ação. (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, p. 12, 2013)

Para Cazorla (2014a), há um crescente interesse por parte de professores e pesquisadores pela Educação Estatística, “bem como a demanda por pesquisas que deem respostas aos diversos problemas encontrados no processo de ensino-aprendizagem da Estatística, principalmente, na Educação Básica e na formação de usuários”. (http://www.sbem.com.br/gt_12/arquivos/cazorla.htm).

Há três conceitos importantes - literacia, raciocínio e pensamento estatístico - a serem considerados na EE para a prática do professor em sala de aula. O desenvolvimento dessas competências, apresentadas no Quadro 01, englobam outros fatores relevantes para a EE, tais como “a discussão sobre o uso de tecnologia no ensino, o debate sobre a relevância do cálculo matemático, a importância do desenvolvimento de conceitos, as problemáticas de avaliação, as ligações entre a Estatística e a vida real, a formação de um cidadão crítico, etc.”. (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013, p. 21)

Quadro 01: Competências da EE

Literacia	Diz respeito à habilidade de comunicação estatística, que envolve ler, escrever, demonstrar e trocar informações, interpretar gráficos e tabelas e entender as informações estatísticas dadas nos jornais e outras mídias, sendo capaz de se pensar criticamente sobre elas.
Raciocínio	Pode ser categorizado, envolve a conexão ou a combinação de ideias e conceitos estatísticos, significa compreender um processo estatístico e ser capaz de explicá-lo, significa interpretar por completo os resultados de um problema baseado em dados reais.
Pensamento	Capacidade de relacionar dados quantitativos com situações concretas, admitindo a presença da variabilidade e da incerteza, escolher adequadamente as ferramentas estatísticas, enxergar o processo de maneira global, explorar os dados além do que os textos prescrevem e questionar espontaneamente os dados e os resultados.

Fonte: CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI (2013, p. 44)

Essa área de atuação pedagógica não está, necessariamente, diretamente vinculada à Educação Matemática, no entanto, na educação básica (ensinos Fundamental e Médio) os conteúdos da Educação Estatística estão incluídos na disciplina de Matemática. (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013). Por estarem ligadas, a Educação Estatística e a Educação Matemática, é necessário termos discernimento acerca de seus objetos de estudo, uma vez que são áreas distintas do conhecimento que, por vezes, são tratadas como iguais.

Batanero (2001), ao tratar da Educação Estatística, separa os trabalhos nessa área em três campos: Didática da estatística dentro da Estatística; A perspectiva psicológica; A especificidade da Estatística dentro da didática da Matemática. Neste último campo discute-se que, por um lado, a EE avançou devido aos trabalhos realizados na Matemática, mas, por outro lado, traz ressalvas quanto à natureza determinística da Matemática, a qual nem sempre se aplica na Estatística.

[A] existência de faces mais subjetivas, tais como a escolha da forma de organização dos dados, a interpretação, a reflexão, a análise e tomadas de decisões, fazem com que a Estatística apresente um foco diferenciado ao da Matemática. (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013, p. 13)

O estudo de gráficos e tabelas, além de estar inserido como objeto próprio de estudo na Matemática, no campo do Tratamento da Informação, bem como na

Educação Estatística, pode ser relacionado a outras áreas do conhecimento, por auxiliar a organizar dados e informações.

Nos primeiros anos do Ensino Fundamental o trabalho com gráficos e tabelas pode ser feito através da utilização de elementos figurativos neles contidos, ou seja, apresentar elementos pictográficos a fim de direcionar a criança para a atividade em si. Por exemplo: a identificação de quantos brinquedos tem em cada uma de diversas caixas apresentadas para as crianças. Essas quantidades podem ser representadas em um gráfico ou tabela por meio de imagens de carrinhos ou bonecas que mostram quantas unidades de cada objeto há dentro de cada caixa.

Nunes, Campos, Magina e Bryant (2009) sugerem que esse trabalho seja introduzido desde a primeira série do Ensino Fundamental, defendendo que esses elementos figurativos podem ser apresentados para representar quantidades, bastando “[...] alguns exemplos deste tipo para que os alunos não encontrem mais dificuldades em trabalhar com tabelas” (NUNES, CAMPOS, MAGINA e BRYANT, 2009, p. 107).

Posteriormente, à medida que o conhecimento do aluno progride, essas representações figurativas podem ser retiradas, podendo-se, então, utilizar gráficos e tabelas como instrumento de apoio na resolução de problemas que envolvam outros conteúdos matemáticos. Nunes Campos, Magina e Bryant (2009) defendem que a representação de informações por meio de gráficos e tabelas precisa ser utilizada conjuntamente com a resolução de problemas, uma vez que ambos podem ser utilizados como instrumento de raciocínio e de comunicação de dados numéricos.

[E]xistem diferentes tipos de gráficos que podem ser trabalhados nos anos iniciais: pictograma, barras, linha e setor. É importante que as crianças tenham oportunidade de conhecer diferentes tipos de representações gráficas para serem capazes de reconhecer a mais adequada aos seus objetivos. Para tal, é preciso compreender as especificidades dessas representações. (BRASIL, 2014b, p. 21)

Vale salientar que, quando se trata de uma situação problema em que são utilizados gráficos e/ou tabelas, é importante lembrar que o foco é a situação estudada em si, e os gráficos e/ou tabelas servem como instrumento de apoio. No entanto, há situações em que se ressaltam o pensamento estatístico, então,

[N]esse sentido, a escolha do tema é crucial, para contextualizar o problema a ser investigado, possibilitar que este faça sentido para o aluno e propiciar o desenvolvimento de uma postura investigativa, incentivando os alunos à observação sistemática dos fenômenos que ocorrem ao seu redor, sejam sociais, culturais ou da natureza, formulando perguntas de pesquisa. (CAZORLA; UTSUMI, 2010, p. 14)

Cazorla e Santana (2010) discutem a necessidade de apresentar diferentes situações-problemas para desenvolver e consolidar conceitos estatísticos. Além disso, o trabalho com gráficos e tabelas pode ser apresentado em diferentes níveis de compreensão, conforme especifica Batanero (2001), apoiada em Cúrcio (1989):

- 1) "Ler os dados": este nível de compreensão requer uma leitura literal do gráfico; não se realiza interpretação da informação contida no mesmo.
- 2) "Ler dentro dos dados" inclui a interpretação e integração de dados no gráfico; requer a capacidade de comparar quantidades e o uso de outros conceitos e habilidades matemáticas.
- 3) "Ler além dos dados" requer o leitor a fazer previsões e inferências a partir dos dados sobre informações que não se refletem diretamente no gráfico.
- 4) "Ler por trás dos dados" envolve avaliar a confiabilidade e a completude de dados. (BATANERO, 2001, p. 80)¹⁰

Logo, espera-se que estes níveis de compreensão sejam graduais em todo percurso da Educação Básica, começando nos anos iniciais do Ensino Fundamental e avançando ao longo do Ensino Médio.

Recentemente, o Ministério da Educação – MEC, juntamente com a Secretaria da Educação Básica – SEB e a diretoria de Apoio à Gestão Educacional – DAGE, no programa Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa, o PNAIC, elaborou um compêndio de oito cadernos, os quais buscam orientar e ampliar as

¹⁰ Todas as traduções a seguir apresentadas nesta dissertação são de livre interpretação da autora desta. 1) "Leer los datos": este nível de comprensión requiere una lectura literal del gráfico; no se realiza interpretación de la información contenida en el mismo. 2) "Leer dentro de los datos": incluye la interpretación e integración de los datos en el gráfico; requiere la habilidad para comparar cantidades y el uso de otros conceptos y destrezas matemáticas. 3) "Leer más allá de los datos": requiere que el lector realice predicciones e inferencias a partir de los datos sobre informaciones que no se reflejan directamente en el gráfico. 4) "Leer detrás de los datos": supone valorar la fiabilidad y completitud de los datos. (BATANERO, 2001, p. 80)

discussões sobre a alfabetização, na visão do letramento, ao que se refere à Matemática. (BRASIL, 2014a)

[E]m outras palavras, que conceitos e habilidades matemáticas são necessários para que a criança possa ser considerada alfabetizada dentro dessa perspectiva. Além disso, tem como objetivo apresentar encaminhamentos metodológicos que possibilitem o desenvolvimento desses Direitos de aprendizagem dentro do ciclo de alfabetização. (BRASIL, 2014a, p. 9)

No Caderno 07, referente à Educação Estatística, traz discussões acerca da pesquisa como eixo estruturador da EE, em que “busca-se inserir a criança no universo da investigação, a partir de situações de interesse próprio, realizando coletas de dados e apresentando-os em gráficos e tabelas”. (BRASIL, 2014b, p. 05)

Além da importância dada para a interpretação das representações gráficas, este documento ressalta a questão da inferência, em que se busca obter tomada de decisões a partir das informações dessas representações, extrapolando os dados apresentados. “[A] inferência informal é um processo criativo, indutivo, no qual o aluno gera uma hipótese provisória, observando padrões nos dados. Essa é uma abordagem poderosa para desenvolver o raciocínio estatístico dos alunos”. (BRASIL, 2014b, p. 30)

Sabemos, entretanto, que para alcançarmos os objetivos elaborados em relação ao ensino de um conteúdo, diferentes abordagens teóricas e metodológicas podem ser selecionadas pelo professor. Para isso, é preciso que ele não apenas conheça diversas possibilidades, as quais poderá seguir, mas, também, reflita sobre as especificidades do que pretende ensinar, bem como acerca da realidade na qual está inserido. Em nosso caso, realizamos a análise delimitada em nossos objetivos (Tópico 1), tomando como referência a Teoria da Atividade, pelas razões que serão explicitadas no Tópico seguinte, no qual apresentamos as características centrais dessa Teoria.

3 A TEORIA DA ATIVIDADE

A Teoria da Atividade teve sua origem nos estudos feitos a partir da década de 1930 por Lev Semenovitch Vygotsky, no Instituto Estatal de Medicina de Moscou, na antiga União Soviética, atual Rússia. Em particular, a Podologia¹¹, cujas bases foram definidas Vygotsky neste centro de ensino, era denominada como “[...] ramo da ciência deveria estudar o percurso do desenvolvimento da criança nas suas etapas pré-escolar e escolar, servindo de apoio clínico e metodológico para a pedagogia e para didática escolar”. (ROJAS; SOLOVIEVA, 2009, p.13).¹²

Após a morte de Vygotsky, os estudos da Podologia reduziram-se a análises quantitativas e testes psicométricos. Esses testes serviram de base para a seleção de grupos de crianças de acordo com sua capacidade intelectual, ou seja, crianças avaliadas como atrasadas iam para escolas especiais. No entanto, eles foram utilizados por um período inferior a uma década, uma vez que erros de análises eram cada vez mais evidentes e, por fim, os testes foram abandonados.

De acordo com Rojas e Solovieva (2009), os estudos sobre a Podologia deram a Vygotsky, em 1934, um pouco antes de morrer, as bases para o desenvolvimento da Teoria Histórico-Cultural. Essa sólida e densa teoria é considerada como inacabada, uma vez que seu autor não teve tempo suficiente para finalizar suas ideias centrais. No entanto, Vygotsky deixou pesquisas e fundamentos importantes para a continuação dos estudos por colegas e seguidores, proporcionando o desenvolvimento de várias vertentes e linhas de pesquisa.

Os estudos de Vygotsky foram centrados na interação dos sujeitos com os sistemas de signos, na comunicação. Avançando e apoiando-se nas ideias de Vygotsky, Alexei Nikolaevich Leontiev desenvolveu a Teoria da Atividade, afirmando que o desenvolvimento da consciência se dá a partir de atividades específicas, ou seja, “[...] para Leontiev, o papel da atividade prática dos sujeitos, as relações práticas com o mundo, eram mais importantes que os processos de comunicação, pois para ele, a comunicação se dá na atividade prática.” (NÚÑEZ, 2009, p. 63).

¹¹ Podologia era o termo aplicado à Psicologia Infantil, foi chamado assim porque o sistema educativo da União Soviética considerava a terminação ‘psicologia’ decadente e burguesa.

¹² Todas as traduções a seguir apresentadas nesta dissertação são de livre interpretação da autora desta. [...] rama de la ciencia debería estudiar el transcurso del desarrollo del niño en las etapas pré-escolar y escolar y servir de apoyo clínico y metodológico para la pedagogia y la didáctica escolares. (ROJAS; SOLOVIEVA, 2009, p. 13).

Leontiev, colega e seguidor de Vygotsky, efetuou seus primeiros estudos com base na Teoria Histórico-Social, na qual situou o conceito de atividade, responsável pelo desenvolvimento das funções psíquicas da criança. Leontiev (1978) defende, assim como Vygotsky, a natureza sócio histórica do psiquismo humano e, por essa razão, a teoria do desenvolvimento social, de Karl Max, é imprescindível, já que a teoria de Vygotsky está nela pautada.

A teoria marxista, segundo Leontiev (1978), começou a ser utilizada pelos cientistas soviéticos a partir da década de 1920, quando eles perceberam que a psicologia com essa base, além de trazer posicionamentos da dialética marxista, fazia crítica às ideologias de outras correntes psicológicas, entendidas como inadequadas em uma perspectiva socialista.

A dialética marxista trazia três princípios básicos: o materialismo dialético, o materialismo histórico e a economia política.

[O] materialismo dialético é a base filosófica do marxismo e como tal realiza a tentativa de buscar explicações coerentes, lógicas e racionais para fenômenos da natureza, da sociedade e do pensamento. [...] O materialismo histórico é a ciência filosófica do marxismo que estuda as leis sociológicas que caracterizam a vida da sociedade, de sua evolução histórica e da prática social dos homens no desenvolvimento da humanidade. (TRIVIÑOS, 1987, p. 51)

Nesse contexto social, os estudos sobre a psicologia na União Soviética foram sendo direcionados para uma construção e abordagem próprias para a realidade vivida na época, isto é, atuar com a psicologia em bases materialistas. O desafio era formar, educar o indivíduo que viveria na nova sociedade socialista.

Segundo Leontiev (1978), o marxismo defende que a atividade humana, bem como seu desenvolvimento e estrutura, é de importância decisiva na Psicologia. É através da prática humana que há o desenvolvimento cognitivo, em que percepções e pensamentos se originam e desenvolvem-se. O autor destaca, do pensamento de Marx, a ideia de que “[...] o homem tem de provar a verdade, atividade e poder, e a universalidade de seu pensamento na prática”. ¹³ (LEONTIEV, 1978, p. 44)

¹³ Todas as traduções a seguir apresentadas nesta dissertação são de livre interpretação da autora desta. [...] says that man must prove truth, activity and power, and the universality of his thought in practice. (LEONTIEV, 1978, p. 44)

Vygotsky, na teoria Histórico-Cultural, parte do princípio de que o meio é fator decisivo no desenvolvimento da criança. O meio não pode ser julgado como algo em que se enrijecem certas características, determinando o desenvolvimento da criança de forma objetiva e determinista, mas que o desenvolvimento da criança, em diversas etapas, não é igual; além disso, o meio, no sentido de ambiente, também influencia e diferencia esse desenvolvimento, provocando ou não mudanças na criança. (VIGOTSKY¹⁴, 2009)

Interligada ao meio, a experiência emocional decorrente de alguma situação, influenciará na relação da criança com o meio. Vygotsky aponta que a experiência emocional

(...) é a unidade na qual, de forma indivisível, representa o meio. Por um lado, o que se sente sempre se relaciona com algo que se encontra fora do homem. Por outro lado, o que se sente é uma relação interna, isto é, são as particularidades da personalidade e do meio que são representados nesta experiência.¹⁵ (VIGOTSKY, 2009, p. 41)

A linguagem, segundo Vygotsky¹⁶ (2009), é outro fator decisivo no desenvolvimento psíquico da criança. Inicialmente, a criança associa as palavras a situações concretas, por não conseguir alcançar a generalização feita por um adolescente ou um adulto. No entanto, essa noção de generalização se amplia por etapas, à medida que a criança cresce e amadurece. Assim, ela dispõe de diferentes generalizações e graus de conceituação do meio em que está inserida, passando a compreender o que antes não compreendia.

Esse conceito de generalização é muito mais amplo do que o universo de palavras da criança. Vygotsky (2009) explica o conceito de linguagem,

¹⁴ O nome Vygotsky, por ser de origem russa, apresenta grafias diferentes dependendo da língua que o traduziu. A fim de esclarecimento, adotaremos essa grafia, no entanto, em citações, a grafia será tal qual o autor que o traduz a escreve.

¹⁵ Todas as traduções a seguir apresentadas nesta dissertação são de livre interpretação da autora desta. [...] es la unidad en la cual, em forma indivisible, se representa el medio. Por um lado, lo que se siente siempre se relaciona con algo que se encuentra fuera del hombre. Por otro lado, lo que se siente es una relación interna, es decir, son las particularidades de la personalidad y del medio que se representan en esta experiencia. (VIGOTSKY, 2009, p. 41)

¹⁶ Defende que a linguagem tem papel determinante na formação do pensamento conceitual, a qual irá refletir diretamente na comunicação e, por consequência, no desenvolvimento da consciência. Vygotsky, mesmo dando ênfase ao pensamento teórico, aponta que o pensamento empírico ainda é importante, uma vez que serve de fator de convencimento.

argumentando que ela permitirá uma nova relação entre o meio e alguns processos do desenvolvimento. É através da linguagem que a criança poderá não só se comunicar com outras pessoas, mas, também, ampliar seu pensamento interno, ou seja, poderá elaborar e exprimir suas ideias para, posteriormente, formalizar conceitos.

O desenvolvimento da linguagem e das particularidades genuinamente humanas se dará com a interação com o meio tendo as atividades como fonte. Consiste na formação das funções psicológicas superiores¹⁷ da criança, bem como nas qualidades superiores, que são mobilizadas inicialmente através de interações com outras pessoas, para depois se converterem em funções internas e individuais da criança. (VIGOTSKY, 2009)

Quanto mais ideal for este meio, melhor a criança se desenvolverá. Se esse meio se altera, as particularidades poderão não se desenvolver, a não ser pelas premissas hereditárias. Para Vygotsky, essa ideia se resume em algo muito simples: “[...] que o homem é um ser social, que fora da interação com a sociedade nunca poderá desenvolver em si mesmo aquelas qualidades, aquelas rupturas que surgirão como resultado de seu desenvolvimento histórico e da humanidade”.¹⁸ (VIGOTSKY, 2009, p. 51)

Por fim, para conduzir o meio à sua forma ideal, há a necessidade da realização de atividades próprias que conduzam para o desenvolvimento de conceitos. Leontiev (1978) parte deste princípio, ou seja, que o desenvolvimento do homem decorre das atividades que ele realiza. Sob essa perspectiva, desenvolveu a Teoria da Atividade, na tentativa de ampliar a discussão de como se dá a internalização de conceitos através de atividades, e de quais tipos devem ser elas, tendo em vista que não é qualquer tipo de atividade que fará essa promoção.

¹⁷ Por funções psicológicas superiores, Vygotsky expressa a natureza social da personalidade e da essência humana. (NUÑEZ, 2009, p. 27)

¹⁸ Todas as traduções a seguir apresentadas nesta dissertação são de livre interpretação da autora desta. [...] que el hombre es un ser social, que fuera de la interacción con la sociedad nunca podrá desarrollar en sí mismo aquellas cualidades, aquellos rasgos que surgieron como resultado del desarrollo histórico de la humanidad. (VIGOTSKY, 2009, p. 51)

3.1 AS BASES DA TEORIA DA ATIVIDADE

O estudo inicial da Teoria da Atividade procedeu da Psicologia com aportes ideológicos no marxismo e teóricos na teoria histórico-cultural. Nesse âmbito Leontiev procurou entender que categorias são imprescindíveis para a composição de um sistema psicológico, quando se refere à ciência, à função e à organização do reflexo psicológico da realidade de mediação da vida que o homem leva. (LEONTIEV, 1978)

Essas categorias são três: a atividade subjetiva, a consciência do homem e a personalidade. É através da primeira que irão se definir as outras duas, uma vez que a consciência, segundo Leontiev, é gerada pelo funcionamento da atividade humana, ou seja, é um movimento interno gerado pelo externo. Já a personalidade, “é a qualidade particular que o indivíduo natural comanda dentro de um sistema de relações sociais”.¹⁹ (LEONTIEV, 1978, p. 40)

Por ser a categoria primária e de base para as outras, a atividade subjetiva exerce papel fundamental para a compreensão do sistema psicológico do homem e o reflexo disso no meio em que está inserido. Inicialmente é definido o caráter objetual da atividade, em outras palavras, precisa-se compreender que a atividade orienta um objeto no mundo objetivo, ou seja, é um sistema que possui seu próprio desenvolvimento, com a estrutura que assume e com transformações internas que sofre.

O desenvolvimento humano se dá pela atividade que o homem exerce, assim, o desenvolvimento das funções psíquicas decorre de um processo de apropriação, transformando a atividade externa em atividade interna. Dessa forma, o processo de apropriação do conhecimento é adquirido no convívio social, de uma geração para outra, tornando-se uma forma de consciência social, portanto, o homem se apropria não só de mecanismos materiais, mas também de todo um sistema de significações que foram formados historicamente. (LEONTIEV, 1978).

Assim, a atividade interna é a atividade externa transformada, e quando isso ocorre, a consciência social passa a ser consciência pessoal, as significações passam a ter sentido pessoal ligado diretamente aos motivos e necessidades do homem.

¹⁹ Todas as traduções a seguir apresentadas nesta dissertação são de livre interpretação da autora desta. [...] personality is a particular quality that a natural individual commands in a system of social relations. (LEONTIEV, 1978, p. 40)

Apesar de a consciência pessoal ser formada pela consciência social, ela mantém valores particulares, pois nem todo sentido (pessoal) possui uma significação (social). Para poder ser denominada de atividade, é preciso que haja uma relação com o meio e a satisfação de alguma necessidade pessoal. Isso implica em três elementos cruciais que caracterizam a mudança de atividade externa para atividade interna: a necessidade, o objeto e o motivo. “[O] objeto indica para onde a ação é dirigida, é o conteúdo da atividade, o que dirige a ação” (LONGAREZI; FRANCO, 2013, p. 88). E o motivo é o que mobiliza o indivíduo para satisfazer uma necessidade, é o elo que liga a necessidade ao objeto.

Os motivos podem ser ‘motivos-estímulos’²⁰ ou ‘motivos formadores de sentido’²¹. Os primeiros mobilizam o indivíduo por critérios que não estão relacionados diretamente com o objeto da atividade. Já os motivos formadores de sentido mobilizam a atividade segundo critérios que efetivam a relação da necessidade com o objeto. Assim, quando a atividade é bem definida e estruturada, o motivo coincide com o objeto. (LONGAREZI; FRANCO, 2013)

Um exemplo desses dois tipos de motivos é apresentado por um indivíduo que tem consciência de suas responsabilidades, mas isso não significa que ele irá mobilizar-se para fazê-las. Ou seja, esse indivíduo tem os motivos que o deixam ciente de suas responsabilidades (os motivos-estímulos), mas não ativou os motivos que o façam cumpri-las (os motivos formadores de sentido).

Os motivos-estímulos podem se transformar em motivos formadores de sentido e, quando isso ocorre, novos motivos podem surgir e, por consequência, novas atividades. De forma geral, a atividade não é estruturada por processos individualmente separados, sem análise do contexto em que ela está inserida. Ela precisa ser direcionada a um objetivo, dessa maneira, alguns tipos de atividades serão principais em determinado momento e auxiliares noutro momento. Isso é determinado pelo objetivo da atividade.

De acordo com Longarezi e Franco, “[O] objetivo consiste, pois, na finalidade, é a representação imaginária dos resultados possíveis a serem alcançados com a realização de uma ação concreta. Ele orienta a ação em direção às suas metas.” (LONGAREZI; FRANCO, 2013, p. 91).

²⁰ Também nomeados de “motivos apenas compreensíveis” (LEONTIEV, 2012).

²¹ Também nomeados de “motivos realmente eficazes” (LEONTIEV, 2012).

Dentre as atividades que são efetuadas com determinado objetivo, uma é elencada como atividade principal²², por ser responsável pelo desenvolvimento das funções psíquicas, cabendo às outras atividades um papel auxiliar no desenvolvimento. Leontiev define a atividade principal afirmando que:

1. Ela é a atividade em cuja forma surgem outros tipos de atividade e dentro da qual eles são diferenciados. (...)
2. A atividade principal é a aquela na qual processos psíquicos particulares tomam forma ou são organizados. (...)
3. A atividade principal é a atividade da qual dependem, de forma íntima, as principais mudanças psicológicas na personalidade infantil, observadas em um certo período de desenvolvimento. (LEONTIEV, 2012, p. 64)

Para Leontiev (2012), todas as atividades, incluindo a principal, possuem uma estrutura interna guiada por ações e operações, decorrentes do motivo e objetivo destas. A ação é um processo direcionado a um objetivo, mas não coincide com o motivo presente na atividade. Ela (a ação) é requerida enquanto houver necessidades e precisa aparecer para o sujeito, pois é o indivíduo que irá mobilizá-la, e o objeto da ação se relaciona com o motivo sem que coincidam.

[O] motivo da atividade, sendo substituída, pode passar para o objeto (o alvo) da ação, com o resultado de que a ação é transformada em uma atividade. Este é um ponto excepcionalmente importante. Esta é a maneira pela qual surgem todas as atividades e novas relações com a realidade. Este processo é precisamente a base psicológica concreta sobre a qual ocorrem mudanças na atividade principal e, conseqüentemente, as transições de um estágio do desenvolvimento para outro. (LEONTIEV, 2012, p. 69)

Isso pode ocorrer porque o resultado da ação, em determinadas situações, pode ser mais significativo do que o motivo que a induziu. Assim, a atividade, que inicialmente é principal, pode mudar para uma vertente secundária. Quando o objetivo da atividade é alcançado, passa-se para outro estágio e, portanto, para outra atividade, e a atividade principal de antes pode se tornar uma ação que irá

²² Em algumas referências a 'atividade principal' é traduzida como 'atividade guia' ou 'atividade dominante'.

auxiliar na atual atividade. A ação de antes também pode se transformar em uma operação, embora isso não necessariamente ocorra.

A distinção básica entre ação e operação é que a primeira precisa mobilizar o processo, mas não tem, a princípio, a certeza do resultado; já a operação, é um processo mecânico, o qual não precisa mobilizar conhecimentos específicos para ser efetuado, tornando-se uma técnica, um procedimento de resolução da ação. Por essa razão, no desenvolvimento dos processos que são novos em seu aspecto, é observada uma transição mais longa, pois este processo é caracterizado por uma ação e não uma operação.

Uma atividade pode ter várias ações focadas em uma mesma necessidade e, por sua vez, uma ação pode mobilizar várias operações, da mesma forma que uma operação pode realizar diferentes ações, “isso ocorre porque uma operação depende das condições em que o alvo da ação é dado, enquanto uma ação é determinada pelo alvo.” (LEONTIEV, 2012, p. 74). Esse processo não é linear ou sequencial, mas sim um trabalho em rede, multilinear.

No entanto, a atividade não se limita a ações e operações. Por trás desse desenvolvimento há o trabalho das funções psicológicas, decorrente da imagem psíquica da realidade, em que estão incluídas as funções sensoriais, funções tônicas, entre outras²³. A atividade, segundo Leontiev (2012), possui uma estrutura própria invariante formada por:

- i) um Sujeito, que mobiliza a ação;
- ii) um Objeto, que é o alvo para onde está mobilizada a ação;
- iii) um Motivo, que move o sujeito e mobiliza sua ação, condição de existência da atividade;
- iv) um Objetivo, que direciona a ação e é a finalidade da atividade;
- v) uma Ação, que é o processo em si;
- vi) Operações, que são as formas por onde se efetiva ação, ou seja, procedimentos e técnicas;
- vii) Condições, que estão relacionadas ao contexto social, sendo o conjunto de situações em que o sujeito está inserido, podendo ser físicas e/ou emocionais;

²³ Como nossa intenção é discutirmos a questão da atividade em si, não abordaremos estas questões no presente trabalho, mas podem servir de discussão em estudos posteriores.

- viii) um meio, correspondente ao conjunto de instrumentos que possibilitam que as operações possam ser realizadas, podendo ser de caráter material, como objetos, ou de caráter mental, de natureza simbólica; e, finalmente,
- ix) o Produto, que é o resultado da atividade, correspondendo às transformações ocorridas no objeto. (LONGAREZI; FRANCO, 2013; NÚÑEZ, 2009²⁴)

Essa relação dinâmica permite compreender melhor o processo de internalização de conceitos e, por consequência, o desenvolvimento da psique humana. É fundamental ainda, para entendermos as potencialidades da Teoria da Atividade, entender como ela pode se materializar no espaço escolar, discussão que trazemos a seguir.

3.2 A TEORIA DA ATIVIDADE NO CAMPO ESCOLAR

A Teoria da Atividade relaciona-se ao contexto escolar e está vinculada diretamente à ideia de necessidade, ou seja, de se ter um motivo para aprender. Assim, é o motivo que impulsiona a ação do aluno, de modo que ele seja responsável por sua aprendizagem. Segundo Leontiev (1978), “[A]s ações que realizam atividade são despertadas por seu motivo, mas estão direcionadas para um objetivo”.²⁵ (LEONTIEV, 1978, p. 73)

Segundo Núñez (2009), essa ideia induz ações relativas à formação e aplicação dos conceitos, para isso, a atividade pode ser estruturada com base em três princípios fundamentais:

- a) considerar a atividade que leva à informação do conceito;
- b) organizar a atividade que o aluno deve realizar para a assimilação dos conceitos;
- c) organizar a atividade, que deve compreender as etapas da formação dos conceitos, sem separar o sistema de características essenciais do processo, os indicadores qualitativos da atividade que possibilitam descrever os diferentes estados, do processo de assimilação, o qual permite orientar o processo desde o princípio, até o fim dos mesmos sujeitos. A solução dessa problemática é oferecida

²⁴ Núñez acrescenta nessa sequência, a proposta de P. Ya. Galperin, a BOA – Base Orientadora de Atividade, em que o seu conteúdo caracteriza a estrutura da ação. A BOA faz parte dos estudos da Teoria da Assimilação das Ações Mentais.

²⁵ Todas as traduções a seguir apresentadas nesta dissertação são de livre interpretação da autora desta. The actions that realize activity are aroused by its motive but appear to be directed toward a goal. (LEONTIEV, 1978, p. 103)

pela Teoria da Assimilação das Ações Mentais de P. Ya. Galperin. (NÚÑEZ, 2009, p. 59).

Esses princípios possuem um caráter prático, no sentido de estruturar a aprendizagem de determinado conteúdo, de forma que sejam compreendidos os conceitos nele inclusos.

A atividade, segundo Núñez (2009), passa por três momentos: o momento inicial ou de planificação; o momento da execução; e o momento de controle. Segundo o autor, esses momentos não obedecem a uma sequência rígida e estão presentes em toda a atividade. O momento inicial caracteriza-se pela etapa motivacional, em que ainda não se realiza a ação, mas se prepara os alunos para assimilarem novos conhecimentos, como, por exemplo, partindo de conhecimentos já adquiridos por partes dos alunos ou uma justificativa de aplicação no cotidiano, ou ambas as condições.

[U]m dos meios que suscita a motivação interna nos alunos é a aprendizagem por problemas ou situações problemas, nas quais a formação de conceitos se vincula diretamente à sua experiência, a seu dia-a-dia, a contextos da criação científica, tecnológica e social. Os alunos ficam motivados ao constatarem a utilidade prática de seus novos conhecimentos na atividade produtiva ou criativa. (NÚÑEZ, 2009, p. 99)

O momento de execução é quando se realiza a ação. Implica em estar claro o objeto de estudo, as ações que serão sistematizadas num conjunto de procedimentos e técnicas para atingir determinado conceito. Finalmente, no momento de controle é onde o professor regula o sistema de operações, verificando a necessidade de avançar no aprofundamento do conceito, ou no redirecionamento das ações para que não se perca do objetivo da atividade.

Pode-se, ainda, até mesmo recuar em determinadas operações. Se o professor percebe que os objetivos de ensino não foram alcançados por parte dos alunos, ele retornará ao início da atividade, abordando-a de outra forma, para que os alunos compreendam o que está sendo posto. Além disso, o controle pode estar presente na etapa motivacional, quando o professor consegue determinar os

conhecimentos prévios dos alunos, e faz correção e ajustes na(s) atividade(s) inicialmente proposta(s).

A fim de explicar os processos de internalização de uma atividade externa para o plano mental, Piotr Yakovlevich Galperin discute, com base na Teoria da Atividade, a Teoria da Assimilação das Ações Mentais²⁶, a qual apresenta, de forma estruturada, uma sequência de etapas (ações) que norteará a construção de uma atividade que atue na aquisição de conceitos relativos ao conteúdo objeto de estudo.

Essa sequência, “[...] consiste em, primeiro, encontrar a forma adequada da ação; segundo, encontrar a forma material de representação da ação e terceiro, transformar essa ação externa em interna.” (NÚÑEZ, 2009, p. 94). Isto é, procurar a melhor estratégia para abordar determinado conteúdo, analisando os meios como ele será trabalhado, de modo que o aluno internalize os conceitos relativos à atividade em questão.

Para entender com se dá o desenvolvimento da criança do período escolar, é preciso primeiramente perceber que, em meio de situações práticas, o lugar que ela ocupa em seu convívio social se altera e é neste meio que sua condição real determina tanto seu conteúdo quanto sua motivação. A escola exerce um papel de grande importância, pois seu desenvolvimento, que antes era focado dentro do núcleo familiar, se altera e se amplia no convívio escolar, mesmo que inicialmente sua atividade psíquica continue a mesma.

Uma criança pode até executar alguma atividade muito bem, no entanto, essa atividade pode não ser relevante para ela, pois ainda não a assimilou, não a internalizou, faltando-lhe o devido amadurecimento, que só obterá com a convivência social. No entanto, se lhe é apresentado um motivo para a realização de tal atividade, proporcionando-lhe sentido, sua postura mudará e, por consequência, sua atividade psíquica se alterará. Se a atividade não fizer sentido, pode ocorrer uma situação que tende a leva-lo à alienação.

Leontiev (2012) discute a questão da objetividade no contexto escolar, mostrando que as relações mudam na escola. Por exemplo, não basta a criança pedir desculpas por um erro em determinada avaliação, ela será avaliada pelo que acertou e pelo que errou. Isso marca um novo estágio de desenvolvimento da

²⁶ Não iremos nos aprofundar neste tema. Para estudos relativos, consultar Núñez, 2009; Rojas; Solovieva, 2009.

criança e de sua consciência. Dessa maneira, seu desenvolvimento depende das relações que ela traça e de suas condições reais de vida.

Em cada estágio de desenvolvimento psíquico, essas condições reais de vida (sua relação com o meio, neste caso, a escola) despertará um tipo de atividade principal que norteará suas ações nesse período. Mudando de estágio, muda-se a atividade principal. Esses estágios de desenvolvimento psíquico são norteados pela idade da criança, no entanto, podem ser alterados devido às condições reais de vida e estas últimas podem determinar qual atividade será mais importante nesse estágio.

[...] A criança começa a se dar conta, no decorrer do desenvolvimento, de que o lugar que acostumava ocupar no mundo das relações humanas que a circunda não corresponde às suas potencialidades e se esforça para modificá-lo. [...] De acordo com isso, sua atividade é reorganizada e ela passa, assim, a um novo estágio no desenvolvimento de sua vida psíquica. (LEONTIEV, 2012, p. 66)

Surge, assim, um motivo que a mobiliza para uma nova atividade. É a necessidade interna. Esses motivos talvez possam não ser os que se espera no momento que se propõe determinada atividade, acarretando, assim, na possível falta de objetivo desta e, por consequência, na sua falta de propósito.

Leontiev (2012) apresenta o seguinte exemplo: um aluno precisa ler determinado livro para uma disciplina da escola; o 'motivo formador de sentido' é que ele aprenda o conteúdo do livro, e o 'motivo-estímulo' é que ele passe na avaliação que será feita com base no livro; se a avaliação do livro for suspensa, pode ser que o aluno continue a leitura do livro, nesse momento a atividade manteve-se no objetivo.

Porém, se o aluno parasse a leitura do livro assim que soubesse que não haveria avaliação, então o objetivo do aluno era ser aprovado na avaliação, logo o objetivo da atividade não foi alcançado. Nessa segunda situação, a leitura do livro deixa de ser uma atividade para ser uma ação, pois o motivo não coincide com seu objetivo. (LEONTIEV, 2012)

É necessário saber, então, em que parte da atividade do aluno a ação está inserida, isto é, qual é o motivo da ação. O propósito é o mesmo, mas o sentido será

diferente. Por exemplo, o aluno pode ler o livro para aprender, para obter boa nota na avaliação ou simplesmente porque seus pais mandaram. Dessa forma, o que é realmente relevante é o sentido pessoal que um fenômeno acarreta para o aluno e não seu conhecimento (formal) do fenômeno.

A imagem psicológica da criança é formada a partir do que ela percebe, como compreende e como estrutura as relações com a atividade, com o professor e até mesmo com os colegas. Assim, suas atitudes conscientes são moldadas a partir das relações que estabelece com os outros. Desse modo, a criança se torna consciente dessas relações e as interpreta, assim o seu desenvolvimento da consciência

[...] encontra expressão em uma mudança na motivação de sua atividade; velhos motivos perdem sua força estimuladora, e nascem os novos, conduzindo a uma reinterpretação de suas ações anteriores. A atividade que costumava desempenhar o papel principal começa a se desprender e passar para um segundo plano. Uma nova atividade principal surge, e com ela começa também um novo estágio de desenvolvimento. Essas transições, em contraste com as mudanças intra-estágios, vão além, isto é, de mudanças em ações, operações e funções para mudanças de atividades como um todo. (LEONTIEV, 2012, p. 82)

Portanto, essas relações possuem uma estreita ligação com o tipo de atividade desenvolvida pelo professor em sala de aula e como o aluno responde a isso, como sujeito da atividade e/ou como participante de grupo (a turma) que interage socialmente em prol de seu desenvolvimento.

3.3 O PAPEL EXERCIDO PELO PROFESSOR E PELO ALUNO NA ATIVIDADE

Longarezi e Franco (2013) discutem que o sistema educacional brasileiro, devido ao seu contexto histórico, segue um enfoque capitalista, logo, as práticas desse modelo estão apoiadas em ações e não em atividades. A justificativa dos autores se apresenta sob o argumento de que o enfoque capitalista não atua sob uma perspectiva histórico-cultural, em que o homem se apropria da cultura e se humaniza, dessa forma, “a escola, instituição socialmente definida como espaço de apropriação da cultura, não pode se limitar à transferência do patrimônio cultural,

precisa criar mecanismos que possibilite esse desenvolvimento.” (LONGAREZI; FRANCO, 2013, p. 94)

Um modelo educacional com base em ações e não em atividades, tende a promover a alienação, tendo em vista que o sentido pessoal não está associado à significação social (educação). O foco do aluno, muitas vezes, não está no objeto da atividade que é estudar, ou seja, o motivo e o objeto não se relacionam, isso porque há dois papéis principais a serem desenvolvidos na escola: o papel do professor, enquanto agente da educação, cuja atividade principal é ensinar; e o papel do aluno, alvo da educação, cuja atividade principal é estudar.

Além disso, essas duas atividades para serem eficazes precisam se relacionar. O professor precisa organizar a atividade de modo que, além de atender seu objetivo, que é o ensino, também atenda às expectativas dos alunos, as quais irão provocar a motivação destes para estudar determinado conteúdo e do professor para ensinar este mesmo conteúdo.

É importante que as condições físicas e emocionais do aluno, bem como o ambiente em que ele estuda, sejam favoráveis para a assimilação de novos conceitos mobilizados na atividade em si. Por isso, ao iniciar uma atividade, o professor deve ter seus objetivos claros e bem definidos, pois é a partir deles que poderá mobilizar as ações e operações que poderão proporcionar a aprendizagem de novos conteúdos. Esses objetivos também devem ficar claros para o aluno, que precisa saber o que será feito na atividade, o porquê dela e o que se pretende alcançar com ela.

A formação de um aluno responsável pela construção do conhecimento e por seu próprio desenvolvimento remete à posição de ser ativo na sociedade, como, por exemplo: quando indaga e questiona determinada situação; quando observa e realiza algo com base na observação; quando tira suas próprias conclusões em situações de conflito; quando percebe que, ao não alcançar algo, pede para alguém com maior conhecimento para ajudá-lo; quando analisa as semelhanças e diferenças entre duas situações, as quais poderão permiti-lo rever suas colocações.

Essas ações indicam uma atividade mental que passa por um processo de elaboração pessoal decorrente de uma atividade social culturalmente mediada. Para Coll *et al* (2006)²⁷,

²⁷ A primeira edição do livro data de 1996.

[A] aprendizagem, entendida como construção de conhecimento, pressupõe entender tanto na dimensão como produto quanto sua dimensão como processo, isto é, o caminho pelo qual os alunos elaboram pessoalmente os conhecimentos. (COLL *et al*, 2006, p. 88)

A escola tem papel fundamental em propiciar condições para que o aluno possa se mostrar ativo, porém, pelo processo histórico que a escola brasileira se encontra, os conhecimentos são transmitidos e não elaborados, favorecendo uma aprendizagem automática. Essa situação pode ser mudada à medida que esses conhecimentos sejam trabalhados visando sua compreensão, com o professor considerando os conhecimentos prévios do aluno, compreendidos pelos conteúdos que sabe, sua vivência e sua cultura. (MOYSÉS, 1995)

No entanto, o professor, em várias situações utiliza em sala de aula estratégias de ensino baseadas em um processo de estímulo-resposta. Isso ocorre porque ele também é produto do meio em que vive, ou seja, sua formação está nos padrões em que se deve ‘passar’ os conteúdos, sem se ter a preocupação com a apropriação daquele conhecimento por parte do aluno, com compreensão.

O professor vem de “um ensino mecânico, desprovido de significado, cujos conteúdos deveriam ser memorizados nos moldes do ‘estímulo-resposta’, facilmente descartados após as provas.” (MOYSÉS, 1995, p. 31). Esse profissional traz consigo sua experiência pessoal, sua vivência enquanto aluno da Educação Básica e enquanto aluno do Curso que propiciou sua formação inicial. Suas atitudes refletem as concepções que elabora com base nas interações que vivenciou.

A mudança está em o professor, primeiramente, perceber que dessa forma não se concebe o aprender. “É preciso que os professores se percebam como agentes de mudança; que se comprometam politicamente com a tarefa de ajudar a construir sujeitos sociais críticos e bem informados.” (MOYSÉS, 1995, p. 35)

Assim, a concepção que o professor tem sobre aprendizagem irá norteá-lo no fazer pedagógico. Sua compreensão acerca de como explicar, corrigir, compreender ou aprender, dentre outras, influenciarão o modo como ensina.

[E]xplicar, [...], é muito mais do que fazer uma mera exposição. É buscar na estrutura cognitiva dos alunos idéias relevantes que servirão como ponto de partida para o que se quer ensinar. É caminhar a partir dessas idéias, ampliando os esquemas mentais já existentes, modificando-os ou substituindo-os por outros mais sólidos

e abrangentes [...] não é o fato resumido, sintético, que torna um conhecimento novo mais facilmente compreendido. (MOYSÉS, 1995, p. 26)

Ou seja, a ideia aqui apresentada pela autora traz uma definição mais profunda do termo explicar, quando é comum supormos que dar a resposta de determinada questão a um aluno mostrando as etapas de resolução é explicar. Dessa forma, segundo a mesma, se o professor conseguiu, de fato, explicar, então o aluno passou a compreender.

A compreensão ocorre quando o aluno internaliza o significado, passando a atribuir sentido, que é uma construção pessoal, ao que estuda. Ela decorrente de uma aprendizagem que é concebida “como um processo de construção de significados e de atribuição de sentido com sua própria dinâmica, seus progressos e dificuldades, com seus bloqueios e até retrocessos”. (MOYSÉS, 1995, p. 26)

Quando o aluno aprende, segundo a concepção construtivista, significa que é capaz de conceber uma representação pessoal sobre algo que tem a intenção de aprender.

[A] concepção construtivista da aprendizagem e do ensino parte do fato óbvio de que a escola torna acessíveis aos seus alunos aspectos da cultura que são fundamentais para seu desenvolvimento pessoal, e não só no âmbito cognitivo; a educação é motor para o desenvolvimento, considerando globalmente, e isso também supõe incluir capacidades de equilíbrio pessoal, de inserção social, de relação interpessoal e motoras. (COLL *et al*, 2006, p. 19)

Sob esta concepção, o ensino eficaz é capaz de ajudar nas eventualidades do processo de construção de significados por parte dos alunos, logo, ensinar é levar o aluno a compreender algo, um objeto da realidade ou um conteúdo.

Vale destacar ainda que o erro faz parte do processo de ensino e tem papel fundamental da prática do professor em sala de aula. Corrigir um aluno pode ser, simplesmente, dizer que ele está errado; dizer a ele que está errado e mostrar a forma correta; dizer a ele que está errado, mostrando o porquê do erro; ou questioná-lo o porquê, por exemplo, de determinada resolução ou resposta, deixando que ele mesmo chegue à conclusão sobre o que está errado, mas, ao mesmo tempo, abrir caminho para o acerto.

3.4 APLICAÇÕES DA TEORIA DA ATIVIDADE NO ENSINO DE MATEMÁTICA

O desenvolvimento de determinada atividade em sala de aula precisa estar relacionado à busca de promoção da elaboração de um conhecimento específico e, para isso, faz-se necessário delimitar quais os conceitos a ele relacionados, explicitando-os, de forma que as ações da atividade se direcionam para um objetivo comum. Esses conceitos devem estar claros para o professor de modo que ele possa organizar adequadamente a atividade.

A Matemática compreende um campo de conhecimento de natureza predominantemente abstrata, uma vez que seus elementos não têm existência material própria, ou seja, lidamos apenas com suas representações. Por essa razão, muitas vezes privilegia-se aspectos formais no ensino de conteúdos desse campo, desconsiderando-se sua inserção no contexto social.

Essa perspectiva pode ser acentuada na postura que um professor que não tem sua formação inicial em Matemática, mas leciona essa disciplina. A falta de compreensão dos conteúdos matemáticos, aliada à dificuldade em lidar com questões que saem dos padrões explorados nos livros didáticos, geram limitações na prática pedagógica desse profissional.

De modo análogo, essa realidade também atinge professores formados em Matemática, uma vez que nas Licenciaturas predomina a formação em um perfil mais técnico. Pires (2000) destaca que

[A] concepção que orienta as licenciaturas é teórica, desprezando-se a prática como importante fonte de conteúdos de formação, e a transmissão de informação é praticamente a única estratégia usada no processo de ensino. Ou seja, entende-se a aprendizagem como assimilação passiva de informações. (PIRES, 2000, p. 10)

Souza (2009), pautada da argumentação da autora acima citada, complementa:

[...] as práticas de formação são bastante generalizadas, preparam o professor para ser um aplicador de técnicas e não um profissional com domínio sobre sua prática e com autonomia para a tomada de decisões. [...] Em termos metodológicos, a transmissão de

informações é praticamente a única estratégia usada no processo de ensino. (SOUZA, 2009, p. 278)

A natureza de formação desses profissionais de ensino irá se refletir diretamente em sua prática escolar, a qual se caracteriza por um ensino de Matemática baseado na apresentação de técnicas (aplicação de regras e fórmulas) e procedimentos mecânicos, não necessariamente compreendidos pelo aluno.

Um dos problemas do ensino de Matemática é a falta de compreensão do propósito de determinada atividade ou ação pelo aluno, isto é, ele questiona porque têm que aprender certo conteúdo matemático e no que isso vai lhe servir. Este tipo de questionamento denota claramente falhas no ensino, no qual não estão claros seus objetivos. De acordo com Rêgo (2010),

[O] processo de ensino/aprendizagem resume-se, neste modelo, a basicamente duas ações: 1) propor questões e 2) resolver as questões propostas – o que é, em geral, feito pelo próprio professor. Em seguida os alunos fazem o registro da resposta apresentada por ele, sem que seja questionada sua compreensão. (RÊGO, 2010, p. 134)

Essa prática está arraigada no sistema de ensino, em todos os níveis de escolaridade, desde as séries iniciais do Ensino Fundamental até os cursos superiores. A questão é: como acabar com esse ciclo vicioso, em que se ensina da forma (equivocada) como se aprendeu? A reflexão por parte do professor acerca do modo como ensina irá repercutir diretamente na sua postura em sala de aula e, por consequência, na aprendizagem dos seus alunos.

Atividades que geram questionamentos e estimulam a discussão de ideias com os alunos, possibilita a ampliação da compreensão dos conteúdos matemáticos que estão sendo ensinados e isso só ocorrerá quando essas atividades possuírem algum significado, ou seja, os alunos precisam saber o porquê de sua realização, para que irão aprendê-la e aonde se pretende chegar com ela.

Moysés (1997), em seus estudos relativos à aprendizagem de conteúdos matemáticos, destaca que a consciência e a atividade mental são fatores determinantes para o desenvolvimento do aluno. A autora aponta para a importância da tomada de consciência dos alunos ao executarem uma atividade. Em seus

estudos verificou que um grupo de alunos que compreendia as regras de uma determinada atividade apresentavam melhor desempenho do que outro grupo de alunos que realizou a mesma atividade por tentativa e erro.

A priori, a finalização da atividade foi a mesma, no entanto, quando foi requerido transpor-se tal conhecimento para uma situação mais genérica, o grupo em que foram compreendidas as regras da atividade se saiu bem melhor, uma vez que houve a internalização de seus significados, ou seja, a atividade e a consciência coincidiram, proporcionando a geração de sentido.

Nunes, Carraher e Schliemann (2011)²⁸, ao discutirem a diferença dos significados da Matemática no contexto escolar e na vida cotidiana, apontam que a perda de significado das atividades matemáticas em sala de aula acontece porque seus objetivos diferem dos objetivos vivenciados no cotidiano.

[N]a aula de matemática, as crianças fazem conta para acertar, para ganhar boa notas, para agradar a professora, para passar de ano. Na vida cotidiana, fazem as mesmas contas para pagar, para dar troco, convencer o freguês de que o preço é razoável. [...] Que explicação existe para que alguém seja capaz de resolver um problema em uma situação e não outra? (NUNES; CARRAHER; SCHLIAMANN; 2011, p. 35)

Notadamente as crianças, do exemplo destacado, são movidas na escola por 'motivos-estímulos', quando na vida cotidiana são movidas por 'motivos formadores de sentido'. Essa discrepância mostra que os alunos estão indo para a escola pelos motivos errados, faltando significado para os conteúdos ensinados.

Os significados dos conteúdos devem ser claros para o professor e a atribuição de sentido a esses deve ser o objetivo principal do professor preocupado com a aprendizagem de seus alunos. Estes, por sua vez, devem estar conscientes de sua aprendizagem, de forma que os conhecimentos matemáticos formais apreendidos em sala de aula possam ser compreendidos, utilizados e ampliados no cotidiano.

[A] aprendizagem de matemática na sala de aula é um momento de interação entre a matemática organizada pela comunidade científica, ou seja, a matemática formal, e a matemática como atividade

²⁸ A primeira publicação do livro 'Na vida dez, na escola zero' data de 1988.

humana. [...] Enquanto atividade humana, a matemática é uma forma particular de organizarmos os objetos e eventos no mundo. Podemos estabelecer relações entre os objetos de conhecimentos, contá-los, medi-los, somá-los, dividi-los etc. e verificar os resultados das diferentes formas de organização que escolhemos para nossas atividades. (NUNES; CARRAHER; SCHLIAMANN; 2011, p. 28)

Para que esses conhecimentos sejam elaborados, o ensino de Matemática precisa estar voltado para a formação de um aluno crítico e ativo no processo de aprendizagem, cabendo ao professor estudar e aplicar estratégias que visem a melhoria do ensino. Entre elas, destacam-se: uso de materiais concretos e jogos; a Etnomatemática como uma abordagem sociocultural e cognitiva; a Resolução de Problemas; a Modelagem Matemática; o uso da História da Matemática; e o Uso de Computadores e Calculadoras.²⁹ (MENDES, 2009). Em todas elas a atividade se encontra presente de uma forma ou de outra, evidenciando-se a necessidade da tomada de consciência e de construção de sentido por parte dos alunos, em relação àquilo que estudam.

Dependendo do conteúdo matemático a ser trabalhado em sala de aula, o professor pode desenvolver uma atividade que aborda uma tendência específica, modificando-a (ou não) quando o conteúdo é outro. O importante é deixar claros os objetivos da atividade, procurando não confundir metodologias e/ou procedimentos dentro de uma mesma atividade, de modo que o aluno entenda o que está sendo feito. A falta desses cuidados por levá-lo a confundir diferentes conceitos matemáticos.

Mas essa heterogeneidade é importante, e até mesmo necessária, no ensino de Matemática, uma vez que ela permite incorporar atividades que proporcionem a compreensão dos alunos, agregando ao ensino, sob uma perspectiva construtivista, o contexto social, pois só dessa forma conseguiremos resultados mais próximos do desejado para nossos estudantes.

3.4.1 A resolução de problemas como atividade matemática

Os PCN apontam que a atividade matemática deve ser centrada na Resolução de Problemas, tendo em vista que essa estratégia metodológica pode, e

²⁹ Não serão discutidas com profundidade neste estudo.

deve ser associada a outras, bem como proporcionar uma maior produção de sentido ao que se ensina. Sob este aspecto, estes documentos ressaltam a importância do aluno ver a Matemática “como instrumental para compreender o mundo à sua volta e de vê-la como área do conhecimento que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas.” (BRASIL, 1998b, p. 15)

A forma como o professor ensina está relacionada ao modo como esses profissionais percebem e compreendem a Matemática, dessa forma, o ensino será influenciado pelas suas concepções. Ponte (1992), apoiado em Thompson, discute essas concepções, defendendo que elas

[...] têm uma natureza essencialmente cognitiva. Actuam como uma espécie de filtro. Por um lado, são indispensáveis pois estruturam o sentido que damos às coisas. Por outro lado actuam como bloqueador em relação a novas realidades ou a certos problemas, limitando as nossas possibilidades de actuação e compreensão. (PONTE, 1992, p. 01)

Guevara, Carrillo e Contreras (1997) discutem sobre as concepções que os professores têm acerca da Matemática e do ensino, e como estas podem interferir em seu desenvolvimento profissional. Nesses estudos, os autores classificam o professor e suas interações em sala de aula, quanto à Resolução de Problemas. Quanto ao professor, os autores apresentam quatro tendências: tradicional; tecnológica; espontânea e investigativa. As categorias de análise relativas a essas quatro tendências são classificadas considerando: a metodologia; o sentido da resolução de problemas no conteúdo; o papel na aprendizagem; o papel do aluno; o papel do professor e os problemas na avaliação.

Este estudo serviu para mapear a postura do professor em sala de aula, estando presente no Quadro 02 um recorte da classificação que os autores propuseram.

Quadro 02: Classificação do professor quanto à suas interações em sala de aula

INDICADORES		CATEGORIAS			
		TRADICIONAL	TECNOLÓGICO	ESPONTÂNEO	INVESTIGATIVO
PAPEL DO PROFESSOR	Como compartilha responsabilidades	Inicia e protagoniza os processos de forma exclusiva.	Propõe e contextualiza o problema, dando destaque à alguns alunos.	Sugere problemas.	Cria problemas e envolve os alunos.
	Interações	Espera e corrige as respostas dos alunos.	Espera e corrige as respostas dos alunos com a intenção de corrigir.	Estimula em momentos-chave; mantém o interesse.	Orienta, canalizando as contribuições positivas ou negativas.
	Como conclui	Expõe sua resolução como correta.	Expõe seu processo de resolução como o mais correto.	Fornecer suas conclusões à resolução coletiva.	Organiza a discussão e a síntese final.
PAPEL DO ALUNO	O que faz	Tenta identificar os conceitos e algoritmos para aplicar.	Tenta assimilar os conceitos teóricos aplicando-os; reconstrói os processos.	Desenvolve uma atividade de tentativa e erro.	Aborda o problema como uma investigação.
	O que faz	Assimila e repete estilos.	Assimila e repete estilos.	Testa; mantém uma atitude empírica.	Analisa e apresenta seu estilo pessoal de resolução.
	O que faz	Aceita os processos e resultados.	Aceita os processos e resultados.	É considerada a sua opinião sobre os acontecimentos.	Discute as contribuições dos outros e suas próprias.
PAPEL DA APRENDIZAGEM	Atitude	Resolver problemas goste ou não goste.	Às vezes, o contexto consegue envolver mais alunos.	Quando o aluno se sente capaz de criar, se envolve.	Quando o aluno se sente capaz de criar, se envolve.

Fonte: Guevara, Carrillo e Contreras (1997, p.06)³⁰

Os estudos de Guevara, Carrillo e Contreras (1997) são apenas um recorte do que se está discutindo sobre a Resolução de Problemas³¹ atualmente. O grande número de pesquisas já realizadas relativas a esse tema mostra uma preocupação com o contexto atual do ensino, considerando-se esta estratégia.

³⁰ Versão completa e na língua original nos anexos.

³¹ Autores tais como: Pozo e Encheverría (1998); Onuchic (1999); Dante (2000); Medeiros (2001); entre outros.

Trazendo para o contexto de nosso estudo, destacamos o foco de Batanero (2001), ao apresentar a Resolução de Problemas como uma forma de se trabalhar com Educação Estatística, bem como a utilização de ferramentas semióticas apresentadas por Vygotsky.

[P]orque para nós o significado de um objeto matemático emerge da atividade de resolução de problemas, mediada por ferramentas semióticas, é evidente que a aprendizagem tem um caráter construtivo, quando assumimos as teorias da resolução de problemas e de Vygotsky. (BATANERO, 2001, p. 124)³²

A autora discute a importância de utilizar a Resolução de Problemas em sala de aula, uma vez que esta permite a integração e contextualização dos conteúdos, sejam matemáticos, de maneira ampla, ou especificamente estatísticos, com o cotidiano.

O uso da Resolução de Problemas como metodologia, busca integrar os conteúdos matemáticos e agregá-los a outras disciplinas, uma vez que a separação dos conteúdos por área de conhecimento acarretou numa fragmentação do ensino, em que se atua nas partes, esquecendo-se do global. Com isso, perde-se, muitas vezes, o sentido da aprendizagem de determinado conteúdo.

D'Ambrósio (2002) faz uma crítica com relação à fragmentação do ensino, uma vez que, com uma oferta cada vez maior de informações e conhecimentos a serem aprendidos, o ensino, na tentativa de organizar, categoriza-se e fragmenta-se cada vez mais, com isso, acaba por seu propósito inicial que é fazer sentido para quem está aprendendo.

Logo, se faz necessária à interação entre os conteúdos matemáticos e destes com outras disciplinas escolares e com o contexto social, para que o propósito da escola não se perca. Nesse sentido, a atividade exerce o ponto principal, pois é ela que garantirá que essa interação ocorra. Só através da atividade e da tomada de consciência relativa à prática em sala de aula, nos moldes de inserção e integração social, será possível uma aprendizagem de qualidade.

³² Todas as traduções a seguir apresentadas nesta dissertação são de livre interpretação da autora desta. Puesto que para nosotros el significado de un objeto matemático emerge de la actividad de resolución de problemas, mediada por herramientas semióticas, es claro que la aprendizaje tiene un carácter construtivo y también asumimos las teorías de resolución de problemas y de Vigotsky. (BATANERO, 2001, p. 124)

3.5 GRÁFICOS E TABELAS E A TEORIA DA ATIVIDADE

A Teoria da Atividade pode fornecer subsídios teóricos de sustentação para a prática do professor, no campo da Matemática, partindo da premissa de que, para aprender, a relação do aluno com a aprendizagem precisa ser intencional, cabendo à escola o papel central nessa promoção. Segundo essa teoria, a aprendizagem é uma atividade humana, movida por um objetivo, a qual concebe três pontos de relevância: acontece em um meio social; através de uma atividade; mediada nas relações entre os sujeitos e entre o sujeito e o objeto de aprendizagem.

Vygotsky defende que a linguagem tem papel determinante na formação do pensamento conceitual, a qual irá refletir diretamente na comunicação e, por consequência, no desenvolvimento da consciência. Vygotsky, mesmo dando ênfase ao pensamento teórico, aponta que o pensamento empírico ainda é importante, uma vez que serve de fator de convencimento. (NÚÑEZ, 2009)

Ainda sobre o pensamento empírico, Ponte, Brocardo e Oliveira (2013), ao discutir sobre investigações em Estatística em sala de aula, assinalam que os alunos têm iniciativa e capacidade de organização para resolver problemas que lhes interessam, ou seja, necessitam de motivação.

[...] o contato com diferentes tipos de variáveis e com diversos modos de recolher, organizar e representar informações promoveu nos alunos um entendimento e compreensão da linguagem, conceitos e métodos estatísticos muito além da simples memorização. (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2013, p. 102)

Logo, não basta simplesmente utilizar gráficos e tabelas em sala de aula para garantir a compreensão deste ou de outro conteúdo vinculado a eles, há a necessidade de propor atividades específicas, que potencializem a internalização dos conceitos e, por consequência, o desenvolvimento da aprendizagem.

Reforçando essa ideia, Martins e Ponte (2010), no texto sobre organização e tratamento de dados, afirmam que: “o que os alunos aprendem está relacionado com o modo como aprendem e, por consequência, com as experiências que lhes são proporcionadas pelos professores.” (MARTINS; PONTE, 2010, p 13)

Assim, o professor poderá estabelecer, junto com os alunos, o modelo de atividade que irão realizar, a fim de alcançar os objetivos atrelados ao conteúdo.

Nesse momento, o grupo de alunos poderá receber informações relativas ao conteúdo, no caso, gráficos e tabelas; as condições de execução da atividade; as ações que serão desenvolvidas nela; e o controle, isto é, as limitações da atividade. “O contexto motiva os procedimentos e é a fonte de significados e base para interpretação de resultados.” (LOPES, 2012, p. 167)

Essa sequência de ações visa à construção dos conhecimentos relativos a gráficos e tabelas, como conteúdo que faz ponte com outros conteúdos matemáticos e com outras áreas do conhecimento, bem como ferramenta que propicia a interpretação de informações de forma mais estruturada.

É importante que se tenha bem definido o objetivo da atividade, pois conceitos diferentes irão demandar atividades diferentes. Os conceitos relativos à construção e interpretação de gráficos, apesar de estarem intimamente interligados, são distintos, logo, necessitam da realização de atividades também distintas. A ideia de construção está intimamente ligada à ideia de representação de dados, dependendo do que se pretende alcançar, essa pode ressaltar ou encobrir informações, dependendo dos objetivos que levam à construção da representação. (GUIMARÃES, 2009)

Guimarães (2009), em um estudo sobre representações em gráficos e tabelas por alunos do Ensino Fundamental, destaca a importância da compreensão da ideia de classificação, “pois escolher os critérios, decidir como medir e nomear os padrões são ações estruturantes do pensamento dos alunos” (GUIMARÃES, 2009, p. 139). Assim, se eles compreendem como classificar determinadas informações, poderão construir gráficos ou tabelas de modo que essas sejam disponibilizadas de forma coesa, além disso, a classificação permite a tomada de decisões relativas a que tipo de gráfico, por exemplo, será mais adequado para representar essas informações. Isso decorrerá de uma prática em que se apresentam diferentes tipos de gráficos e tabelas, culminando com o discernimento, por parte dos alunos, se determinado gráfico é mais claro, apropriado, do que outro.

Desse modo, a ideia chave que está presente na construção de gráficos e tabelas é a de classificar, logo, as atividades voltadas para o trabalho com esses elementos matemáticos deverão ser associadas a essa ideia. Se feito de forma adequada, o trabalho de construção de gráficos e tabelas pode capacitar os alunos a realizarem interpretações tanto pontuais quanto variacionais.

[U]ma interpretação pontual exige que o aluno observe apenas um ponto, como por exemplo, o ponto máximo ou o valor correspondente a uma barra. Já uma interpretação variacional exige que o aluno localize pelo menos dois pontos e estabeleça a comparação entre eles. (GUIMARÃES, 2009, p. 153)

É também através dos critérios de análise e interpretação que a construção de gráficos e tabelas é fundada. Isto posto, percebe-se a necessidade de o trabalho com interpretação de gráficos e tabelas ocorrer antes da proposta de construção, uma vez que, com base nos conhecimentos já adquiridos, o aluno poderá sistematizá-los, quer seja na construção de uma tabela, quer seja na construção de um gráfico.

Silva (2012), em seu estudo sobre a transformação das representações gráficas entre gráficos e tabelas feitas por alunos do 3º e 5º ano do Ensino Fundamental, verificou que, no geral, os alunos apresentaram maiores dificuldades na construção das representações gráficas do que na interpretação destas, isso porque, segundo a autora, nas construções gráficas “é necessário também a compreensão específica de conceitos estatísticos e matemáticos que estão relacionados a estas representações” (SILVA, 2012, p. 116). A autora também ressalta que só o contexto não é garantia de compreensão das informações.

A atividade de interpretação está relacionada à ideia de análise, de leitura, de perceber os significados das representações que estão relacionadas ao contexto, neste caso, de gráficos e tabelas. Desse modo, “[...] o uso de gráficos pelas pessoas reflete os caminhos que foram acessados e relevantes para elas em uma determinada situação; [...] o gráfico ajuda os usuários a desenvolver novos sentidos, salientar fatores e planejar ações”. (GUIMARÃES, 2009, p. 147)

Além disso, Guimarães, Gomes Ferreira e Roazzi (2001) apontam a existência de dois fatores associados à interpretação de gráficos: um é a interpretação em si, e, o outro, é a culminância de experiências pessoais que o aluno carrega e que irão interferir no modo como lidam com esses dados. Portanto, apesar de estarem relacionadas, a interpretação e a construção devem ser trabalhadas de forma distinta nas atividades, porque seus objetivos são diferentes: enquanto interpretar tem a finalidade de atribuir sentido às informações já disponibilizadas, construir tem o propósito de gerar algo novo.

[A] análise das estratégias de aprendizagem para cada tipo de conteúdo leva à determinação de sequências de atividades que são substancialmente diferentes, segundo os conteúdos trabalhados, tanto em seu desenvolvimento como no tempo ocupado por sua aprendizagem. (COLL et al, 2006, p. 192)

Dessa forma, cabe ao professor fazer discernimento desses dois conceitos e trabalhar com a transição entre eles, uma vez que os conceitos são internalizados quando é permitido ao aluno permutar por mais de uma representação de um mesmo objeto de estudo. “É importante que os alunos tenham oportunidade de trabalhar com situações diversificadas e de comparar dois ou mais tipos de representação para a mesma situação e tirar conclusões.” (LOPES, 2010, p. 6)

Quando o aluno tira conclusões, ele reflete sobre sua ação e sobre os resultados alcançados, dessa forma ele assimila no processo de atividade de aprendizagem.

A fim de compreender como se dão as ações dos professores na perspectiva de analisar se essas ações resultam em uma atividade à luz da Teoria da Atividade, no próximo tópico apresentamos e discutimos os elementos coletados em nosso estudo.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste Tópico analisamos os dados coletados na pesquisa, de acordo com o referencial teórico já exposto. Iniciaremos a apresentação e análise dos dados pelo perfil de cada professor participante de nossa investigação.

Lembramos que, para preservar as escolas e seus respectivos professores, atribuímos um nome genérico para estes, sendo ‘Escola R’, a de melhor índice do IDEB e ‘Escola S’ a que apresentou menor índice e os professores foram denominados de Professor Ariel, Professor Alcione e Professor Leonor.

4.1 DELINEANDO O PERFIL DAS ESCOLAS

Com a intenção de dar um contexto para as informações coletadas, explicitaremos a seguir como foram as aproximações nas escolas, especificando facilitadores e possíveis contratempos ocorridos e relatando os momentos nas escolas e salas de aula.

Além disso, debatemos nesse momento a utilização do material de apoio do professor, uma vez que este constitui papel importante em sua prática em sala de aula, auxiliando a nortear sua organização e planejamento didático. Para identificarmos as características desse planejamento pelo professor, analisamos o Plano de Ensino Anual relativo à organização anual da disciplina de Matemática, com a intenção de identificar *se, quando e de que modo* o conteúdo de gráficos e tabelas está presente nas respectivas escolas.

Os Planos de Aula dos professores se diferenciam pelo modo como cada um planeja suas aulas, por essa razão são discutidos quando apresentamos os resultados relativos a cada um dos professores.

Averiguamos também os livros didáticos a fim de levantar a natureza do trabalho proposto para o conteúdo de gráfico e tabelas. Dessa forma, verificamos que os livros de ambas as escolas trazem o conteúdo objeto de nosso estudo, bem como de terem a análise positiva do Programa Nacional do Livro Didático – PNLD de 2013 (BRASIL, 2012). Além de um Capítulo reservado para tal, eles se apresentam também vinculados a outros conteúdos matemáticos e em situações-problema envolvendo outras áreas de conhecimento. Vale salientar que no momento que discutimos com os professores sobre a proposta dos livros didáticos de Matemática,

eles afirmaram que tabelas e gráficos já eram trabalhados em outras disciplinas, estando presentes nos livros de Ciências, História e Geografia.

As escolas R e S apresentam diferentes dinâmicas a respeito à disposição dos seus professores com relação ao ensino das disciplinas. Enquanto a Escola R tem um professor para várias disciplinas, na Escola S, o professor assume apenas uma disciplina. Esse fato gera relações diferentes, corroborando para o que se propõe o estudo que é atingir realidades distintas, quanto aos aspectos organizacionais.

4.1.1 Escola R

A Escola R faz parte da rede municipal de ensino e apresentou um dos índices mais altos no IDEB relativo às escolas de João Pessoa. O primeiro contato com a direção da escola se deu no final do ano 2013, tendo a diretora adjunta autorizado a realização da pesquisa e agendado, na ocasião, um horário para o encontro com os professores das turmas do 5º Ano.

A Escola R dispõe de duas turmas do 5º Ano, cujos professores responsáveis são Ariel e Alcione, cada um em uma turma específica. Esses profissionais são encarregados de administrar todas as disciplinas do currículo básico, salvo as aulas de Educação Física, Artes e Ensino Religioso.

Nessa escola um mesmo professor é encarregado das aulas de Matemática, Português, História, Geografia e Ciências, tendo professores específicos para Educação Física, Artes e Ensino Religioso. Essa dinâmica em sala de aula faz com que o professor polivalente tenha um contato maior com a turma e, portanto, maior proximidade com os alunos.

Nesse período, foi estabelecido o primeiro contato com os professores a fim de organizarmos a coleta de dados no ano seguinte, tendo em vista que precisávamos obedecer ao cronograma dos conteúdos programáticos da disciplina. No início do ano letivo seguinte, soubemos que um dos professores do 5º Ano havia sido substituído. Dessa forma, entramos em contato com o novo professor (Professor Alcione), o qual também se dispôs a participar da pesquisa.

No segundo contato com os professores tivemos acesso aos livros didáticos e ao Plano de Ensino Anual e agendamos a aplicação do questionário, a realização da entrevista e a observação para o segundo bimestre, tendo em vista que o conteúdo

de gráficos e tabelas é trabalhado apenas nesse período. Nos momentos posteriores, os contatos com os professores foram individuais, considerando o tempo disponível com cada professor e os seus respectivos planejamentos de aula.

Na Escola R o Plano de Ensino Anual e o livro didático são os mesmos para ambos os professores, diferenciando-se apenas nos Planos de Aula. Nos Quadros 03 e 04 destacamos os objetivos e conteúdo programático presentes no Plano de Ensino Anual da escola, referentes ao conteúdo de gráficos e tabelas.

Quadro 03: Objetivos incluídos no Plano de Ensino Anual da Escola R

- Recolher dados e informações, elaborar formas para organizá-los e expressá-los, interpretar dados apresentados sob forma de tabelas e gráficos e valorizar essa linguagem como forma de comunicação.
- Utilizar diferentes registros gráficos – desenhos, esquemas, escritas numéricas – como recurso para expressar ideias, ajudar a descobrir formas de resolução e comunicar estratégias e resultados.

Fonte: Plano de Ensino Anual da Escola R

Quadro 04: Recorte do Plano de Ensino Anual da Escola R

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS	
1º Bimestre	
Os números na informação	
Organizando dados	
Os meios de comunicação	
Interpretando informações em tabelas	
Das tabelas para os gráficos	

Fonte: Plano de Ensino Anual da Escola R

Destacamos a forma como o conteúdo é elencado no Plano de Ensino Anual, sem indicação de objetivos e com títulos pouco esclarecedores, em relação ao que o professor deverá trabalhar sobre cada tópico.

A Teoria de Atividade defende que toda atividade feita deve estar claramente definida em seus princípios, objetivos e procedimentos e, ao observar Plano de Ensino Anual, percebemos o quanto está distante de uma estrutura que, de fato, oriente o professor no planejamento de suas aulas. Acerta disto, Núñez (2009)

aponta que “[...] a escola, em vez de transmitir informação, deve, fundamentalmente, formar métodos de orientação do objeto de estudo das disciplinas [...]” (NÚÑEZ, 2009, p. 166).

O plano de ensino “é a previsão dos conhecimentos a serem desenvolvidos e das atividades a serem realizadas em uma determinada classe, durante certo período de tempo [...]” (JEZINE, 2009, p. 224), ou seja, apontamos a necessidade de serem referenciados, em um material de apoio como esse, a natureza das tabelas e gráficos a serem explorados; o ponto de partida indicado para o processo de elaboração de tabelas e gráficos; os elementos que os constituem; dentre outros aspectos, a fim de que os objetivos de ensino sejam claros, conforme a Teoria da Atividade.

Esse detalhamento poderá auxiliar o professor na condução de seu trabalho, ajudando a identificar que pontos são mais relevantes e não podem deixar de ser ensinados; os aprofundamentos que devem ser feitos ao longo dos diferentes anos de escolaridade, relativos a cada conteúdo; os objetivos de cada conteúdo que ensina e sua importância para a formação do aluno.

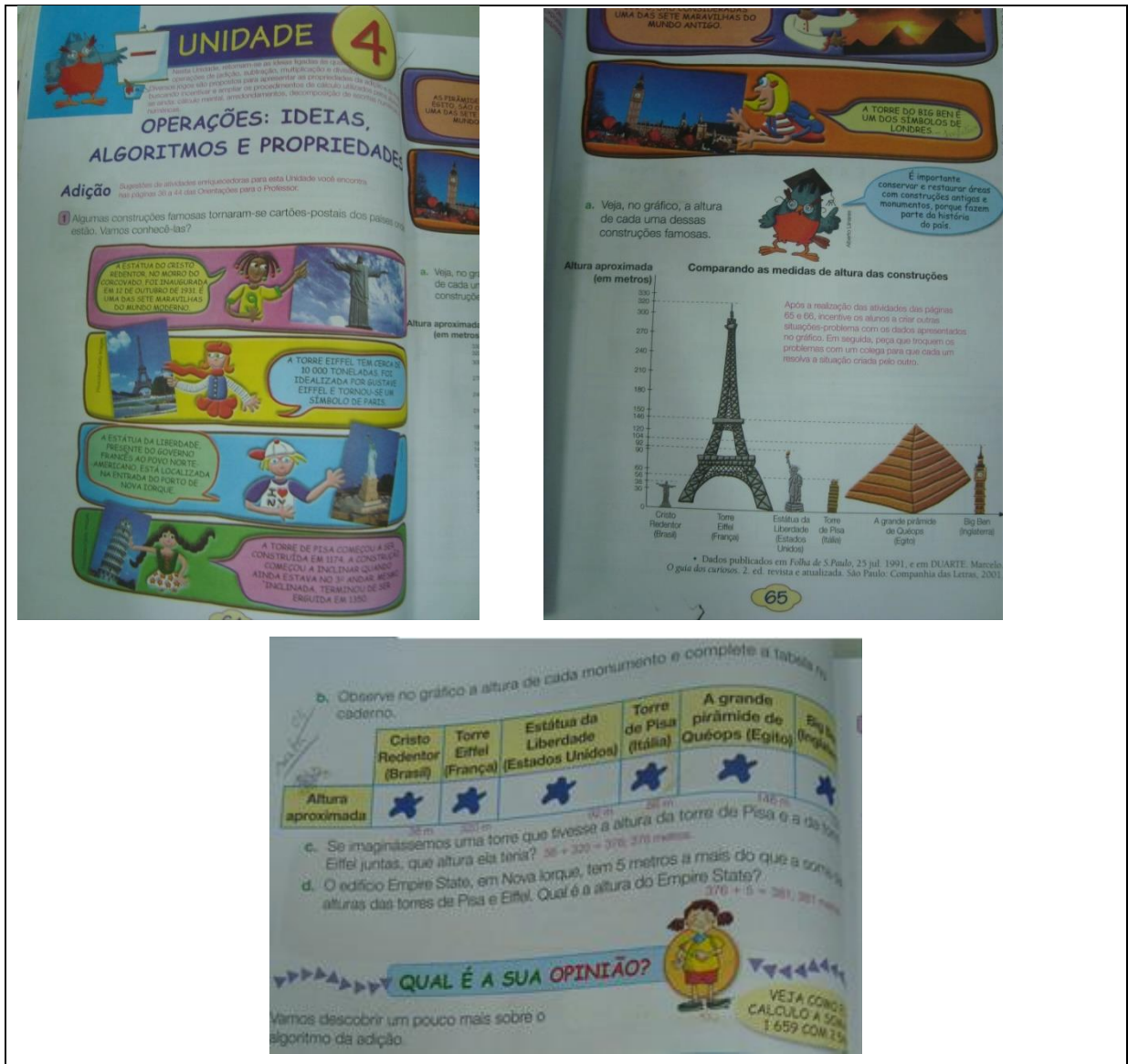
Com relação ao livro didático, apesar de conter uma unidade específica para o trabalho com gráficos e tabelas, ele traz em outros conteúdos questões que fazem uso desses elementos matemáticos, a exemplo do trabalho com as operações aritméticas (Figura 01).

O livro trabalha um capítulo específico com gráficos e tabelas, no entanto, propõe a retomada desse conteúdo em outros contextos, fazendo ponte com conteúdos matemáticos diversos.

Segundo o PNLD de 2010, o livro contempla a representação de dados, leitura, interpretação e construção de gráficos e tabelas e dá a preferência ao desenvolvimento dos conteúdos através de atividades, no entanto, deixa a critério do professor a sistematização deste. Além disso, o PNLD atenta para a utilização de gráficos não usuais na Estatística.

Trazemos aqui a importância do planejamento de aula, uma vez que, com um planejamento adequado, a sistematização de conteúdos terá mais chances de ser bem sucedida, ou seja, passando pelos momentos de planificação, execução e controle da atividade, conforme a Teoria da Atividade, aumentarão as chances de os objetivos serem plenamente alcançados.

Figura 01: Inserção de gráficos e tabelas em outros conteúdos matemáticos



Fonte: Livro Porta Aberta – Matemática 5º Ano (CENTURIÓN, TEIXEIRA, RODRIGUES, 2011, p. 64)

Portanto, entendemos que o livro didático adotado pela Escola R é adequado para os propósitos do ano em questão, o qual estimula o diálogo, que transpassa o roteiro do livro, cabendo ao professor enriquecer suas aulas com essas discussões. Neste ponto, a Teoria da Atividade contribui para a estruturação dessas discussões em sala de aula, uma vez que o professor tenha claro os objetivos de determinada atividade, poderá atuar de forma a possibilitar que os conteúdos sejam compreendidos por seus alunos, e isso só ocorrerá com o planejamento adequado.

4.1.2 Escola S

A Escola S também faz parte da rede municipal de ensino e apresentou um dos índices mais baixos no IDEB dentre as escolas de João Pessoa. O primeiro contato com a escola foi em 2013, tendo a diretora adjunta permitido que fizéssemos a pesquisa, chamando em seguida os professores das turmas do 5º Ano para falarem conosco.

Na ocasião foi estabelecido o primeiro contato com os professores a fim de organizarmos a coleta de dados no ano seguinte, tendo em vista que precisávamos obedecer ao cronograma dos conteúdos programáticos da disciplina. No início do ano letivo seguinte soubemos que foi mudada a organização, passando a ser cada disciplina de responsabilidade de um professor. Por essa razão, nossa pesquisa prosseguiu apenas com o professor responsável pela disciplina de Matemática.

A Escola S oferece três turmas do 5º Ano, no entanto, a disponibilização dos professores dessa série é feita por disciplina, assim, o professor Leonor é responsável apenas pelas aulas de Matemática nessas turmas.

Como a escola organizou as turmas com um professor para cada disciplina, um mesmo professor é encarregado de dar aulas de uma disciplina em mais de uma turma. Entendemos que essa dinâmica possibilita que o professor concentre seu planejamento em uma área do conhecimento, podendo refletir em um trabalho com mais qualidade.

No segundo contato com esse professor, tivemos acesso ao livro didático e ao seu Plano de Ensino Anual, e agendamos para o segundo bimestre a aplicação do questionário, a realização da entrevista e a observação direta, tendo em vista que o conteúdo de gráficos e tabelas seria trabalhado naquele período. Nos momentos posteriores, os contatos com o Professor Leonor dependeram do seu tempo disponível e de acordo com seu planejamento de aulas.

Na Escola S, no Plano de Ensino Anual, o estudo de gráficos e tabelas está presente no conteúdo programático previsto para o segundo bimestre do ano letivo. Nele constam, além do conteúdo, os objetivos do trabalho com o mesmo, em colunas distintas, como indicado no Quadro 05.

Quadro 05: Recorte do Plano de Ensino Anual da Escola S

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	OBJETIVOS
2º Bimestre: Interpretação de gráficos;	Utilizar o tratamento da informação como ferramenta necessária ao exercício da cidadania; Construir tabelas e gráficos.

Fonte: Recorte do Plano de Ensino Anual da Escola S

Pelo que observamos no Plano de Ensino Anual, entendemos que a apresentação de conteúdos e objetivos, embora seja importante, não foi, nesse caso, adequada, uma vez que a distinção entre esses dois elementos não está clara. Cabe mais uma vez destacar a importância de, em um Plano de Ensino Anual, constarem, de modo adequado, os objetivos de cada conteúdo proposto e, se possível, indicações de que estratégias, bases de ação ou direcionamentos seguir.

Acerca disto, Jezine (2009) aponta que o planejamento de ensino:

[...] é a previsão de ações e procedimentos que o professor que o professor vai realizar junto a seus alunos. Envolve a organização das atividades discentes e as experiências de aprendizagem, visando a atingir os objetivos educacionais estabelecidos. (JEZINE, 2009, p. 223)

O livro didático adotado na escola traz o referido conteúdo de forma gradual, sendo estes apresentados em quatro unidades das sete que compõem o livro. Isso mostra a preocupação com a retomada desse conteúdo, fazendo uso dele em diversos contextos (Figura 02).

Segundo o PNLD de 2013, o eixo temático Tratamento da Informação ocupa pouco espaço no livro, porém, é bem sistematizado. O livro contempla a leitura e interpretação de gráficos e tabelas, propondo o trabalho com diversas atividades que articulam essas representações, com ênfase nos elementos contidos nos gráficos. A construção de gráficos está ligada às situações de pesquisa estatística, bem como à representação de dados.

Figura 02: Recorte do sumário do livro adotado na Escola S³³

Unidade 2	
A saúde em alerta.....	36
Senso numérico e medidas	
Conhecendo melhor a dengue.....	38
A dengue no Brasil.....	40
Interpretação de gráficos	
Os números da dengue no Brasil.....	41
Jogos e brincadeiras – Caixa surpresa	
de tabuadas.....	44
Problematca – Resolvendo por esquema.....	45
Multiplicação: raciocínio combinatório	
Como combinar?.....	46
Problematca – Quais são as possibilidades?.....	48
Sistema de numeração romano	
Construções de uma antiga civilização.....	
Letras que representam números.....	
Medidas e senso numérico	
Números sobre alguns animais.....	
Medida de tempo	
Instrumentos de medida.....	
Brincando com a idade de Cláudia.....	
Contando minutos e segundos.....	
Faça sua estimativa – O que eu faço em.....	
Falando em tempo.....	
Unidade 4	
A arte dos mosaicos.....	90
Frações: parte-todo	
Fazendo mosaicos.....	92
Mosaicos e frações do quadrado.....	94
Leitura de frações.....	95
Frações e figuras.....	96
Frações de grupos de elementos.....	97
Qual é a fração?.....	98
Frações de uma quantidade.....	100
Doce de ovos.....	101
Multiplicação: proporcionalidade	
Quanto vai custar?.....	104
Problematca – A promoção do parque de diversões.....	
Medida de tempo	
Uso do calendário.....	
Décadas, séculos e milênios.....	
Em que século estamos?.....	
Etapas de uma pesquisa	
Hábitos alimentares.....	
Mundo plural: Sabores do Brasil.....	
Unidade 5	
Maquetes.....	114
Figuras geométricas: poliedros e corpos redondos	
Qual é o sólido?.....	116
Sólidos e planificações.....	117
Jogos e brincadeiras – Descubra qual é o sólido.....	118
Subtração	
Calculando a diferença.....	120
Diferentes maneiras de calcular – Manter a diferença.....	122
Dinheiro brasileiro	
Como facilitar o troco?.....	
Problematca – Facilitando o troco.....	
Frações: operações	
Adição e subtração de frações com denominadores iguais.....	
Problematca – De trás para a frente.....	
Leitura e interpretação de gráfico	
Febre amarela nas manchetes.....	
Unidade 7	
Animais milimétricos.....	162
Números decimais	
A ordem dos milésimos.....	164
Diferentes representações.....	166
Relação entre décimos, centésimos e milésimos.....	168
Adição e subtração de decimais.....	172
Medida de massa	
Cuidado com a coluna!.....	176
Resultados de medidas na forma decimal.....	178
Problematca – Resolvendo por esquema.....	
Medida de superfície	
Qual é o maior cartão?.....	
O centímetro quadrado.....	
O metro quadrado.....	
Faça sua estimativa – Quantos cabem?.....	
Chance	
Qual é a chance?.....	
Interpretação de gráfico	
Retrato da Amazônia.....	

Fonte: Livro Coleção Plural – Matemática – 5º Ano (REAME, MONTENEGRO, 2011, p.07)

³³ Na Unidade 4, os gráficos e tabelas são explorados na representação de dados de uma pesquisa.

Além disso, ressaltamos que o livro didático é um material de apoio e não pode constituir a orientação do processo de ensino. “Os modelos de ensino mais tradicionais basearam-se no livro didático como elemento configurador das programações e mediador das relações entre o professor e seus alunos” (COLL *et al*, 2006, p. 191). Isso é observado quando o Plano de Ensino Anual segue a mesma estrutura didática do livro didático adotado, como foi observado.

4.2. OS PROFESSORES NA ATIVIDADE

Após o delineamento das escolas, apresentamos e discutimos, em seguida, os resultados relacionados aos Planos de Aula e à observação direta da sala de aula dos três professores, com ênfase nos elementos na Teoria da Atividade. Esses dados foram complementados, posteriormente, com as respostas apresentadas por eles no momento da entrevista.

4.2.1 OS RESULTADOS RELATIVOS AO PROFESSOR ARIEL

A fim de compreendermos melhor como se dá a dinâmica de ensino do Professor Ariel, observamos e avaliamos seu Plano de Aula, sua sala de aula, a estrutura invariante da atividade, os momentos da atividade e o papel do professor e do aluno na atividade, de modo que pudéssemos mapear essa dinâmica e associá-la à Teoria da Atividade.

4.2.1.1 O Plano de Aula do Professor Ariel

O Professor Ariel organizou seu Plano de Aula indicando objetivos e a sequência dos procedimentos a serem adotados (Quadro 06).

Quadro 06: Plano de Aula do Professor Ariel

PLANEJAMENTO
Objetivos: - Recolher dados e informações, elaborar formas para organizá-los e expressá-los, interpretar dados apresentados sob forma de tabelas e gráficos e valorizar essa linguagem como forma de comunicação; - Utilizar diferentes registros gráficos – desenhos, esquemas, escritas numéricas – como recurso para expressar ideias, ajudar a descobrir formas de resolução e comunicar estratégias e resultados. Conteúdos programáticos: Os números na informação: - organizando dados; - interpretando informações em tabelas; - Das tabelas para os gráficos; Ações: - Levantamento dos conhecimentos prévios acerca dos usos de gráficos e tabelas; - Conversa com a turma sobre o mês de aniversário dos alunos e registro em uma tabela; - Atividades escritas envolvendo leitura e análise de tabelas e gráficos; - Produção coletiva de uma tabela com os dados sobre meses dos aniversariantes da classe; - Transformação da tabela em gráfico de barras realizada de forma individual. Recursos: papel ofício, canetinhas coloridas, livro didático, atividade em ofício pesquisada na internet.

Fonte: Material disponibilizado pelo Professor Ariel

Os objetivos propostos pelo Professor Ariel, apesar de serem mais gerais, vão de encontro ao que sugere Guimarães (2009), para quem é interessante trabalhar primeiramente com a leitura e interpretação de gráficos para, posteriormente trabalhar a construção destes, uma vez que ao compreenderem a estrutura de classificação contida em um gráfico ou tabela será mais fácil sua construção.

Na observação direta da sala de aula do Professor Ariel, procuramos avaliar como foi o desenvolvimento de seu Plano de Aula, analisando as relações dos elementos levantados com o referencial teórico que adotamos.

4.2.1.2 A Sala de aula do Professor Ariel

A estratégia que esse professor adota em sala de aula durante a semana é, segundo seu relato, flexível quanto aos horários das disciplinas, mas considera importante trabalhar com Português e Matemática todos os dias.

Na aula observada, o professor a iniciou pedindo silêncio aos alunos e que eles se sentassem de modo adequado, colocando no quadro a programação do dia, ou seja, o que seria trabalhado durante toda a manhã, tendo em vista que aquela era a primeira aula. Ele lembrou elementos que foram discutidos anteriormente em sala de aula, inclusive em outras disciplinas e distribuiu o material (Quadro 07) que preparou para a aula.

Quadro 07: Atividade proposta na aula do Professor Ariel

PINTE UM QUADRADINHO PARA CADA ANIVERSARIANTE DO MÊS:

JANEIRO							
FEVEREIRO							
MARÇO							
ABRIL							
MAIO							
JUNHO							
JULHO							
AGOSTO							
SETEMBRO							
OUTUBRO							
NOVEMBRO							
DEZEMBRO							

QUE MÊS TEM MAIS ANIVERSÁRIOS?

QUANTOS ALUNOS NASCERAM NESSE MÊS?

O MÊS QUE TEM MENOS ANIVERSÁRIOS É

QUANTOS ALUNOS NASCERAM NESSE MÊS?

Durante a aula ele fazia perguntas aos alunos, como: “Quem nasceu no mês de março?”; “Qual é o mês com mais aniversariantes? Os alunos respondiam, alguns com mais entusiasmo do que outros, mas contando com a participação efetiva de toda a turma. Na maioria das vezes os questionamentos dos alunos eram respondidos com outras perguntas fazendo com que eles discutissem entre si. Quando um aluno ia ao quadro registrar uma tabela ou um gráfico e não o fazia de forma adequada ou tinha dúvidas, o professor perguntava à turma se alguém tinha sugestões e, nesse momento, a interação teve destaque, notadamente, os alunos demonstravam-se ativos em sala de aula. Acerca disto, Coll *et al* (2006) argumentam que os “alunos são ativos quando estabelecem relações entre diversos objetos, identificam semelhanças e diferenças segundo os critérios objetivos e pode, nomeá-los.” (COLL *et al*, 2006, p.89)

Todas as dúvidas levantadas pelos alunos foram tiradas, com base na discussão com a turma, e o professor, ao mesmo tempo ia sistematizando as informações pertinentes aos conceitos incluídos na atividade da aula.

Não podemos afirmar se está prática se mantém em todas as aulas, mas pelo que observamos, destacamos o domínio de turma pelo professor; o estímulo à participação dos alunos no trabalho com o conteúdo, seja por meio de perguntas e respostas, discussões entre eles ou a ida ao quadro.

Observamos também que os elementos propostos no Plano de Aula foram atendidos, deixando o professor de trabalhar apenas com a transformação da tabela em gráfico de barras, ficando estes no momento de investigação com a turma. O fato de o professor concluir o processo fazendo uma sistematização do que foi discutido também foi entendido por nós como positivo.

4.2.1.3 A estrutura invariante da atividade: resultados do Professor Ariel

A atividade possui uma estrutura invariante da atividade de modo que, segundo Longarezi e Franco (2013),

[A] atividade, originária de uma necessidade, é dirigida a um determinado objeto (que consiste no seu conteúdo); depende dos motivos – o que move o sujeito –; e é constituída por ações – que, por sua vez, dependem dos objetivos –; e são dirigidas por

operações – que são os meios e procedimentos para realizar a ação. (LONGAREZI; FRANCO, 2013, p. 92)

Além do sujeito, objeto, motivo, objetivos, ação e sistemas de operações, a estrutura conta também com as condições que são “o conjunto de situações na quais o sujeito realiza a atividade no contexto social. Elas podem ser ambientais, emocionais e/ou psíquicas.” (LONGAREZI; FRANCO, 2013, p. 92).

Os meios constituem outro elemento contido na estrutura invariante da atividade e “constituem-se nos instrumentos, são mediadores entre o sujeito e o objeto da atividade, possibilitam que as operações sejam realizadas, (...) podem ser materiais (objetos ou instrumentos) ou ser de natureza informativa ou simbólica.” (LONGAREZI; FRANCO, 2013, p. 92). E, finalizando o processo, tem-se o produto, que é o desfecho deste processo, correspondente às transformações sucedidas no objeto.

Dessa forma, podemos mapear a atividade do professor tomando como referência essa estrutura. No quadro abaixo (Quadro 08) estão contidos os elementos pertinentes ao que foi registrado em relação ao Professor Ariel.

Quadro 08: A estrutura invariante da atividade do professor Ariel

PROFESSOR ARIEL	
Sujeitos	Alunos de uma turma do Professor Ariel.
Objeto	Aprendizagem do conteúdo de gráficos e tabelas.
Motivo	O professor debate com a turma em que momentos eles já utilizaram o referido conteúdo em outras disciplinas. Segundo o professor, os alunos já viram este assunto anteriormente, principalmente tabelas. Os alunos se mantiveram motivados durante toda a atividade.
Objetivo	Segundo o professor, o objetivo era, primeiramente, ler, compreender, entender, conhecer o que é uma tabela; depois, ler gráficos. O professor declarou que, para ele, os alunos entenderam o objetivo da aula.
Ação	A ação do professor foi de investigação juntamente com os alunos. O professor fazia perguntas específicas e os alunos iam respondendo. Quando um aluno errava na resposta ou não sabia desta, o professor retornava para a turma a pergunta para ver se alguém sabia, só para depois intervir e explicar algum elemento do conteúdo.

Sistemas Operações	de	O registro dos alunos era feito através da pintura de células de um quadro que continha todos os meses do ano, onde cada célula pintada representava um aluno aniversariante em determinado mês. Algumas perguntas feitas oralmente depois do registro eram prontamente respondidas.
Condições		Quanto às condições físicas, a sala de aula era limpa e organizada, tendo em vista que a aula foi no início da manhã. Quanto às condições emocionais, os alunos eram muitos participativos, e os que não, eram incentivados pelo professor. A relação do professor com os alunos era amistosa e de respeito de uns com os outros.
Meio		Os materiais utilizados foram lápis, lápis de cor papel e régua, para desenhar a tabela e gráficos, bem como a folha de atividades distribuídas para os alunos. O professor utilizou debates com a turma em todo momento da atividade.
Produto		Na opinião do professor, foi alcançado.
Observações		O professor conseguiu concluir o conteúdo de tabelas, explicando seus elementos. O conteúdo de gráficos, o professor conseguiu trabalhar a leitura, ficando no momento de investigação na construção de gráficos.

Fonte: A autora

Os elementos dessa estrutura invariante da atividade são todos abordados pelo professor e isso pode implicar em uma melhor internalização dos conceitos trabalhados na atividade por parte dos alunos, pois, segundo Longarezi e Franco (2013), apoiados em Leontiev, esses elementos colocam em destaques relações internas da atividade humana, deixando-as propensas a transformações. São nessas transformações que a aprendizagem ocorre.

Ocorrendo a aprendizagem, o objetivo da atividade foi alcançado, ou seja, culminou no produto, no entanto isso só será efetivado posteriormente, quando os alunos conseguirem aplicar o que aprenderam em outros contextos. Logo, a análise do produto teve que se basear na opinião do professor, sendo uma avaliação inicial, devido a questão do tempo, já que essa conclusão foi muito próxima do término da atividade.

Assim, quanto à estrutura invariante da atividade, o Professor Ariel atende, pelo menos em uma perspectiva geral, os critérios propostos pela teoria.

4.2.1.4 Os momentos da atividade: resultados do Professor Ariel

A Atividade passa por três momentos: de planificação ou motivação, de execução e o de controle. Esses servem para encaminhar a atividade de modo que

esta seja efetiva. No primeiro, o professor busca motivar seus alunos criando “uma disposição positiva para o estudo” (NÚÑEZ, 2009, p. 99). Já o segundo momento, é o processo da atividade em si, ocorrendo a ação. No momento de controle “obtem-se a informação necessária para a correção das ações que os alunos executam e para correção do próprio sistema.” (NÚÑEZ, 2009, p. 201), ou seja, é quando o professor constata se os conceitos estão sendo aprendidos ou não, verificando se ação aplicada é adequada ou se precisa redirecioná-la.

Quando o Professor Ariel, iniciou a aula perguntando se os alunos já haviam visto em algum lugar, algum tipo de gráfico, está convidando a turma para participar do diálogo coletivo, ao mesmo tempo em que pode provocar nos alunos a curiosidade em saber mais sobre o assunto. Assim, esse professor apresenta ação relacionada à etapa motivacional, a qual continuou a ser estimulada em todo o processo da atividade, no momento em que o professor fazia questionamentos aos alunos e eles respondiam prontamente. Ademais, este profissional deixou claro à turma, ao início da aula, qual atividade seria realizada.

O momento de execução foi caracterizado por uma aula de construção de conceitos, uma vez que, à medida que o professor debatia com os alunos as questões da atividade prática, ele fazia a sistematização dos elementos discutidos.

O controle, durante a aula, foi feito de modo que, enquanto o professor questionava os alunos, verificava até que ponto eles sabiam ou não, e trazia para a discussão alunos que não estavam participando coletivamente, dessa forma esse profissional pôde averiguar quem estava acompanhado a aula e, quem não estava. Segundo o professor, o objetivo da aula foi alcançado.

Além disso, o professor passou pelo momento de controle da atividade, pois percebeu a necessidade de acrescentar algo além do que tinha planejado para a referida aula, e fez a modificação nas aulas seguintes, segundo seu relato. Logo, entendemos que o professor passou claramente pelos três momentos da atividade.

A passagem pelos três momentos da atividade ratifica que o trabalho com os elementos da estrutura invariante da atividade foi feito de forma adequada, ou seja, o professor trabalhou com todos os elementos da estrutura nos momentos em que eles foram requeridos.

4.2.1.5 O papel do professor e do aluno: resultados do Professor Ariel

Considerando o que foi exposto em nossa discussão teórica, vale ressaltar a importância do papel do professor e do aluno na atividade. Para coletarmos informações sobre esse aspecto, relacionamos alguns pontos, considerados no roteiro de observação, relativos a: postura do professor e alunos; se o professor discutiu os conteúdos ou transmitiu informações aos alunos; ações realizadas pela turma durante a atividade; descrição de algum evento especial ocorrido no momento da atividade; motivação (ou sua ausência) dos alunos na aula; realização (ou não) de questões sobre o conteúdo durante a aula;

Entendemos que desenvolvimento dos processos que ocorrem em sala de aula depende muito da postura do professor frente à dos alunos, ou seja, cabe ao professor conduzir a aula de forma que ela seja a mais significativa possível. A atividade do professor precisa estar focada nas necessidades dos seus alunos, de modo que possa construir um sistema de operações voltado para uma ação, que motive o aluno a querer estudar e, por consequência, aprender, fornecendo condições propícias para o ensino, transformando os ‘motivos-estímulos’ do aluno em ‘motivos formadores de sentido’. Assim, o objeto do aluno define-se no ato de estudar e o objetivo do professor é alcançado.

As interações que ocorrem em sala de aula são influenciadas pelas posturas de quem ensina, bem como de quem aprende. São elas que vão nortear o ensino-aprendizagem para ‘conhecer as respostas certas’, para ‘adquirir conhecimentos relevantes’ ou para ‘construir conhecimentos’. (COLL *et al*, 2006). Por isso, é extremamente importante a participação, na atividade, de um aluno ativo, consciente de sua aprendizagem e de um professor preocupado com, além “do que” ensina, o “como” ensina.

O modo como o Professor Ariel conduz a sala de aula é de forma que todos possam interagir, sempre questionando os alunos e, em momentos-chave, levando o questionamento para a turma, para que resolvam questões coletivamente, evidenciando que entende que os alunos também são responsáveis por suas respectivas aprendizagens. A turma corresponde a isso, sendo ativa e participativa, fazendo perguntas de relevância para a aula.

A relação que o professor Ariel mantém com seus alunos é muito amistosa e respeitosa, falando de forma muito tranquila com os alunos. Esse aspecto é

assinalado no momento em que a aula é interrompida e o professor pede licença à turma para ir à porta resolver alguma questão que não envolvia diretamente os alunos e a aula.

Segundo o professor, há uma preocupação em ensinar dentro de um contexto, para que o conteúdo que está sendo ensinado faça sentido para os alunos, e assim, se sentirem mais estimulados para resolver situações problemas. O professor comenta que sua forma de controlar a turma é parar a atividade e esperar a turma se acalmar, então, são os próprios alunos que pedem para os outros fazerem silêncio.

Depois o professor afirmou que discute com os alunos a respeito disso, dizendo que não gosta da aula com conversas, porque eles não irão aprender desse modo. O professor apresenta, em sua fala, o prazer que tem em ensinar, em particular essa turma.

4.2.1.6. O professor Ariel na Atividade

Neste momento gostaríamos de fazer uma avaliação conjunta dos critérios anteriormente apresentados sob a perspectiva da Teoria da Atividade.

Segundo o registro da aula observada, o Professor Ariel conseguiu cumprir com a sequência didática proposta no seu Plano de Aula, no entanto, os objetivos foram genéricos, sendo os mesmos do Plano de Ensino Anual, ou seja, não houve uma preocupação maior em definir os objetivos específicos para a atividade definida no Plano de Aula.

Acerca disso, Núñez (2009) aponta que os objetivos devem ser claros, de modo que possam “ser expressos em termos das habilidades que o aluno deve assimilar no plano de integração do conceitual, do procedimental e do atitudinal.” (NÚÑEZ, 2009, p. 83)

As ações do Professor Ariel apresentaram, na aula observada, os componentes de uma estrutura invariante. Entendemos que a postura que o professor adota em sala de aula e a forma como interage com seus alunos, evidenciam sua preocupação de que o aluno possa ‘construir conhecimentos’³⁴,

³⁴ Essa classificação é com referência à aula observada, tendo em vista que para poder, de fato, classificar, precisaríamos de mais observações de aulas em outros contextos e conteúdos, além do devido aprofundamento teórico. Nossa intenção com essa classificação prévia é de nortear a dinâmica do professor em sala de aula.

segundo Coll *et al* (2006). “[O] professor se torna um participante ativo do processo de construção de conhecimento, cujo centro não é a matéria, mas o aluno e a aluna que atuam sobre o conteúdo que devem aprender.” (COLL *et al*, 2006, p. 87).

Por fim, o Professor Ariel, nos momentos de observação, bem como na caracterização de sua fala, é um profissional cuja prática se aproxima dos elementos apontados nos critérios de trabalho propostos pela Teoria da Atividade, ou seja, organiza e realiza a atividade levando em consideração a possibilidade de formação dos conceitos nela envolvidos.

4.2.2 OS RESULTADOS RELATIVOS AO PROFESSOR ALCIONE

Com o propósito de compreendermos melhor com se dá à dinâmica de ensino do Professor Alcione, observamos e avaliamos seu Plano de Aula, sua sala de aula, a estrutura invariante da atividade, os momentos da atividade e o papel do professor e do aluno na atividade, de modo que pudéssemos mapear essa dinâmica e associá-la à Teoria da Atividade.

4.2.2.1 O Plano de Aula do Professor Alcione

O Professor Alcione apresentou um caderno, no qual organiza os roteiros de atividades que serão feitas na turma, separando-as por dia e disciplina (Quadro 09). O roteiro é manuscrito e alguns momentos as atividades são definidas para um dia e, em outros momentos, para um conjunto de dias.

Quadro 09: Plano de Aula do Professor Alcione³⁵

21/03/2014 - sexta-feira Hist. Os nossos direitos – exercícios orais e escritos Port. Exercícios orais e escritos envolvendo tonicidade, encontros vocálicos. (recuperação até de 14/03/2014) Mat.. Os números e a informação – exercícios orais e escritos. Roteiro de atividades de 24/03 a 31/03/2014 – Semana da alimentação 24/03 Port. Leitura compartilhada do texto “Alimentação saudável” – antecedido por debate / Exercícios escritos no caderno ou folha anexa, envolvendo os nutrientes presentes nos alimentos. Ciên – Exercícios orais e escritos envolvendo “Nossa localização no planeta Terra”.

³⁵ Imagem original no Anexo 04.

25/03 - terça-feira

Ciê – Exercício de Verificação da aprendizagem – envolvendo “Localização no planeta Terra”

Mat. A pirâmide da boa alimentação (com cartaz) – exercícios orais e escritos sobre o tema / Os n^{os} e a informação envolvendo tabelas.

Fonte: Caderno do Professor Alcione

É evidente que o roteiro de atividades não é o planejamento da aula, uma vez que este é definido quando

[...] o professor especifica e operacionaliza os procedimentos diários, para que a concretização dos planos de curso e de unidade. Portanto, é a sistematização de todas as atividades que se desenvolvem no período de tempo em que o professor e o aluno interagem, em uma dinâmica de ensino-aprendizagem. (JEZINE, 2009, p. 224)

Dessa forma, o professor deverá incluir no seu planejamento de aula, os objetivos específicos; detalhar os itens do conteúdo que será abordado; definir os procedimentos a serem utilizados; indicar os recursos que serão usados; e estabelecer a avaliação da atividade. (JEZINE, 2009). Assim, entendemos não ser possível comparar a observação da aula com o documento apresentado pelo professor, uma vez que este não possui as características de um Plano de Aula.

4.2.2.2 A sala de aula do Professor Alcione

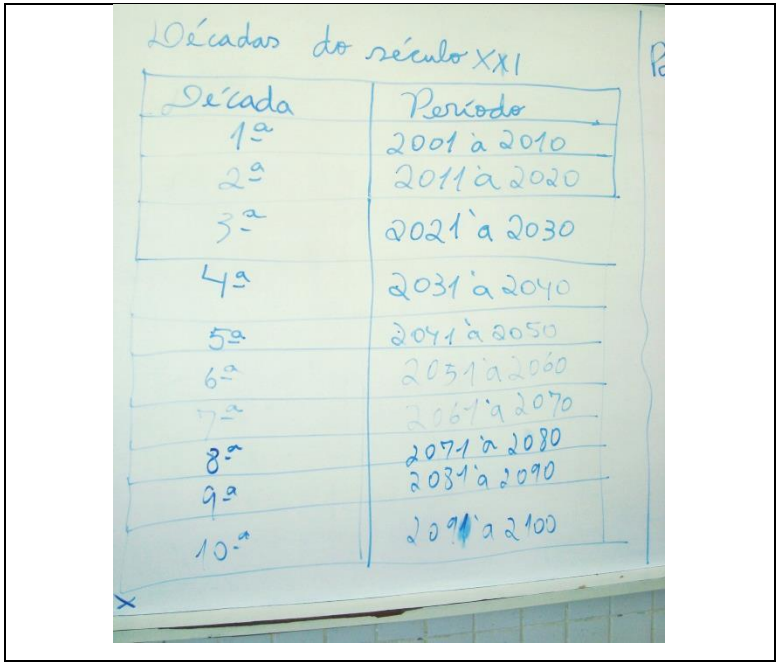
O professor adotou uma estratégia diferente da utilizada pelo Professor Ariel em sala de aula, organizando a distribuição das diferentes disciplinas em horários e dias fixos.

Quanto à aula observada, o professor começou fazendo a correção de um exercício sobre as décadas do século XIX envolvendo tabela (Figura 03). A turma estava muito agitada, pois a aula era logo após o intervalo da manhã, mas o professor começou a aula assim mesmo, falando muito alto e, na medida em que a turma ia se acalmando, ele diminuía o tom de voz.

Nesse momento de correção, o professor fazia perguntas à turma, que dava respostas, e finalizava o questionamento com uma explicação sobre a questão que

estava corrigindo. Quando um aluno tinha uma dúvida, o professor parava o andamento da aula e ia tirar a dúvida do aluno individualmente, enquanto isso, muitos alunos ficavam dispersos.

Figura 03: Exercício corrigido pelo Professor Alcione



Décadas do século XXI

Década	Período
1ª	2001 à 2010
2ª	2011 à 2020
3ª	2021 à 2030
4ª	2031 à 2040
5ª	2041 à 2050
6ª	2051 à 2060
7ª	2061 à 2070
8ª	2071 à 2080
9ª	2081 à 2090
10ª	2091 à 2100

Fonte: Quadro do Professor Alcione

Finalizada a correção, o professor comunicou à turma que iam fazer uma atividade do livro (Figura 04), dizendo a página e pedindo que os alunos fizessem uma leitura silenciosa, para depois ele ler e explicar o que estava sendo solicitado. Passado pouco tempo, o professor lia e explicava a resposta da atividade.

Figura 04: Atividade feita na aula do Professor Alcione

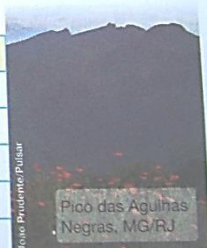


2 A tabela abaixo apresenta os 5 picos mais altos do Brasil.

Os picos mais altos do Brasil

Nome	Localização
Pico 31 de Março	Serra Imeri – AM
Pico do Cristal	Serra do Caparaó – MG
Pico da Neblina	Serra Imeri – AM
Pico das Agulhas Negras	Serra do Itatiaia – MG/RJ
Pico da Bandeira	Serra do Caparaó – MG/ES

Dados publicados no Anuário Estatístico do IBGE, 1996, e IBGE, Diretoria de Geociências, 2000.



Pico das Agulhas Negras, MG/RJ

As medidas de altura desses picos estão fora de ordem nos cartões abaixo.

2780 m	2787 m	2889 m	2992 m	3014 m
--------	--------	--------	--------	--------

- Construa uma tabela como a que você vê acima, acrescentando uma nova coluna para registrar a medida de cada altura. Para descobrir cada uma, siga as pistas.

1ª pista: O Pico da Neblina é o de maior altitude, e o Pico do Cristal é o de menor altitude.

2ª pista: Os dois picos mais altos estão localizados na mesma serra.

3ª pista: O Pico da Bandeira é mais alto que o Pico das Agulhas Negras.

Fonte: Livro Porta Aberta – Matemática 5º Ano (CENTURIÓN, TEIXEIRA, RODRIGUES, 2011, p. 29)

O professor parou a aula diversas vezes para chamar a atenção dos alunos, que conversavam durante a explicação. Nesse momento entrou na sala um aluno que havia saído sem autorização e o professor pediu nossa licença (e não à turma) para levar o aluno à Coordenação. Com sua ausência os alunos ficaram novamente agitados, o que fez o professor, ao voltar, a continuar a explicar a atividade falando muito alto, abaixando o tom de voz à medida que a turma se acalmava.

Para realizar a atividade indicada, do livro, o professor trouxe para os alunos a cópia de uma tabela com a quantidade de linhas e colunas já definidas, entregando-as aos alunos e explicando o que eles deveriam fazer, fornecendo as informações necessárias.

A aula foi novamente interrompida quando o Coordenador trouxe de volta o aluno que havia sido encaminhado pelo professor àquele setor e, logo em seguida, houve um atrito entre um aluno e o professor. O aluno fez perguntas sobre a atividade e o professor respondeu que ele não estava conseguindo resolvê-la porque o livro estava fechado e o aluno não estava trabalhando. Ambos se alteraram, finalizando a discussão quando o professor pediu respeito, por ser professor.

Retomando a aula, o professor explicou para turma que colocou uma linha e uma coluna a mais para que os alunos colocassem os 'títulos' de cada uma. Logo após essa explicação a aula sofreu nova interrupção, desta vez ocasionada por um pai que queria falar com o professor. Nesse momento a turma novamente se agitou, interrompendo a atividade com a tabela.

Prosseguindo a aula, o professor deu o 'passo a passo' do preenchimento da tabela para os alunos, mas como ainda havia alunos perguntando o que deveria ser

feito, o professor foi às carteiras, dando explicações individualmente para os alunos que tinham dúvidas. Depois de algum tempo ele foi para o quadro e começou a corrigir a atividade, em seguida tentou explicar oralmente o processo para a turma, mas como estavam todos muito agitados, o barulho era grande e o professor se limitou a colocar a resposta no quadro, pedindo para que os alunos conferissem o que tinham feito.

Ao findar a correção, passou nas carteiras dos alunos para dar o visto na atividade. Nesse momento a turma começou a guardar o material, mas só podiam sair após o toque de uma campainha e com o visto nos cadernos, o professor ficou junto à porta dando os vistos nos cadernos dos alunos e os liberando após isso.

Pelo fato de termos observado apenas uma aula, não podemos afirmar que o que vimos constitui a rotina da sala de aula desse professor, mas o que presenciamos indicou desorganização e falta de domínio do processo. Os alunos não respeitam a autoridade do professor, que se constrói na relação com a turma e na forma como se propõe a trabalhar os conteúdos.

Observamos também que os elementos propostos no Plano de Aula, neste caso, no roteiro, não foram atendidos. A correção no início da aula era referente ao dia 21/03, conforme o Plano de Aula, sendo a atividade do dia 25/03, em que a programação previa, além dos exercícios, a discussão sobre a pirâmide da boa alimentação. O professor poderia ter observado o trabalho integrado com a disciplina de Ciências, ou seja, a ideia ocorreu no planejamento, mas não foi efetivada em sala de aula, pelo menos não na aula observada. Acerca disto, os PCN apontam que

[O] acompanhamento do próprio desenvolvimento físico (altura, peso, musculatura) e o estudo dos elementos que compõem a dieta básica são alguns exemplos de trabalhos que podem encontrar na Matemática instrumentos para serem mais bem compreendidos. (BRASIL, 1997, 27)

De modo geral, evidencia-se a liberdade que os professores têm para organizar suas práticas docentes, na escola, apresentando os alunos respostas bastantes diferenciadas em relação à postura, participação e compromisso com a aula, assim como os professores em relação à organização de atividades e relação com a turma.

4.2.2.3 A estrutura invariante da atividade: resultados do Professor Alcione

A atividade possui uma estrutura invariante composta por elementos, que juntos, permitem uma dinamicidade nas transformações ocorridas nela.

No Quadro 10 constam as considerações acerca dos elementos já discutidos anteriormente, de acordo com o que foi registrado em relação ao Professor Alcione.

Quadro 10: A estrutura invariante da atividade do Professor Alcione

	PROFESSOR ALCIONE
Sujeito	Alunos de uma turma do Professor Alcione.
Objeto	Aprendizagem sobre tabelas.
Motivo	Segundo o professor, os alunos já viram este assunto anteriormente, atribuindo à coleção de livros adotada na escola. Na aula em questão não foi apresentada alguma referência ao cotidiano dos alunos ou algo que eles já conheciam. O professor incentivava os alunos dizendo que só daria visto para quem copiou a atividade do quadro.
Objetivo	Segundo o professor, o objetivo era ler as informações da tabela do exercício proposto e ser capaz de responder e organizar o que está sendo pedido na questão. O professor confirma que os alunos entenderam o objetivo da aula. O exercício do livro que foi respondido nessa aula era relativo à construção de tabelas.
Ação	Aula de aplicação dos conceitos sobre tabela através de um exercício do livro. A ação por parte dos alunos não houve, tendo em vista que o professor forneceu todas as informações aos alunos.
Sistemas de operações	O professor lia e explicava o que era para ser feito na atividade, em seguida entregou as tabelas, já prontas da quantidade de linhas e colunas, para os alunos preencherem. O professor fornece as informações do exercício aos alunos, depois coloca no quadro a resposta do exercício.
Condições	Quanto às condições físicas, a sala de aula era limpa, não muito organizada, tendo em vista que a aula foi depois do intervalo. Quanto às condições emocionais, os alunos eram muitos dispersos, poucos participavam. A relação do professor com os alunos era tensa. O professor aumenta o tom de voz à medida que a turma aumentava o barulho e a indisciplina, e baixava a voz quando esta se acalmava. Por diversas vezes a aula foi interrompida por questões de indisciplina por parte de alguns alunos. Não houve uma fluidez na aula.
Meio	Os materiais utilizados foram lápis, lápis de cor, caderno e a folha com as tabelas prontas distribuídas para os alunos. O professor repetia a explicação da montagem da tabela calmamente, para vários alunos, um por vez, até atender todos que tinham dúvidas.
Produto	Na opinião do professor, a maior parte da turma alcançou o esperado.

Observações	A aula foi iniciada com a correção coletiva de um exercício sobre tabelas, e nessa correção o professor faz alguns questionamentos com relação aos elementos de uma tabela entre outros conceitos contidos na questão. O exercício da aula era para fazer a construção de uma tabela, no entanto, o professor trouxe pronta uma tabela, com a quantidade certa de linhas e colunas, apenas para ser preenchida pelos os alunos. O incentivo que é dado em sala de aula se caracteriza como 'motivos-estímulos' e não os 'motivos formadores de sentido', como o correto a fazer.
-------------	--

Fonte: A autora

A falta de elementos essenciais à estrutura invariante da atividade, tais como os motivos adequados para o estímulo da aprendizagem, a ação e as condições, fazem como que a estrutura não funcione de forma a efetivar as relações internas e, por consequência, não ocorram as transformações que acarretam a aprendizagem.

Assim, percebe-se que esses elementos não foram apresentados ou trabalhados da forma que é requerida essa estrutura, ou seja, o Professor Alcione, com base na aula que observamos, não apresenta a estrutura invariante da atividade, necessária para que ocorra a aprendizagem.

4.2.2.4 O Momento da Atividade: resultados do Professor Alcione

O Professor Alcione começou a aula com a correção de um exercício sobre as décadas do século XIX envolvendo tabela (Figura 03) que havia proposto na aula anterior. Inicialmente a correção foi coletiva, com a participação dos alunos, mas em razão do barulho na sala, o professor limitou-se a escrever as respostas no quadro. Durante a aula, em nenhum momento ele trabalhou com os conhecimentos prévios dos alunos ou sobre a discussão da aula ocorrida relativa a tabelas. Conforme o professor, o interesse dos alunos na aula foi médio, em que uns estavam bem interessados, mas outros estavam bem dispersos.

O momento de execução foi de aplicação de outro exercício (Figura 04), em que o professor informou aos alunos que iriam fazer uma atividade, mas não especificou sobre o que ela envolvia, orientando-os a fazerem uma leitura silenciosa do exercício proposto. Em seguida, o professor leu e explicou a atividade, entregando tabelas impressas, com número de linhas e colunas já definidas, para os alunos. Observamos, no entanto, que a elaboração de uma tabela era uma das ações propostas no exercício que os alunos deveriam fazer, ou seja, essa ação não foi executada por eles. Além do que, à medida que os alunos perguntavam, o professor respondia já apresentando as respostas solicitadas no exercício. O

professor circulava na sala de aula explicando individualmente para muitos alunos que não tinham entendido a atividade

O controle da conclusão da atividade ocorreu quando o professor deu o visto e o “Parabéns” para quem concluiu a atividade. Vale ressaltar que nesse processo o professor não tinha condições de identificar quem havia respondido o exercício ou apenas copiado as respostas dadas por ele; quem havia acertado ou errado; quais as dificuldades encontradas pelos alunos, dentre outros aspectos fundamentais para que se possa acompanhar o trabalho de desenvolvimento de um conteúdo. Segundo o professor, o objetivo da aula foi alcançado, justificando que os alunos se saíram bem em uma avaliação aplicada posteriormente e que continha questões com gráfico e tabela.

Quanto à necessidade de realização de alguma mudança no momento da aula, o professor afirmou que não imaginava que iria precisar passar de carteira em carteira explicando aos alunos a atividade, pois acreditava que os alunos a desenvolveriam de forma mais autônoma.

Por fim, o professor, nesta aula, não apresentou o momento motivacional. No de execução, não houve a ação por parte do aluno. E o controle foi feito para o cumprimento da tarefa e na avaliação a posteriori.

4.2.2.5 O papel do professor e do aluno: resultados do Professor Alcione

A relação entre o professor e os alunos, se mostrou, por diversas vezes, tensa. Poucos prestavam atenção na aula e atendiam aos pedidos do professor. Este, por sua vez, tentava silenciar a turma falando mais alto ainda e só baixava o tom de voz quando o barulho diminuía.

A Teoria da Atividade defende que as condições, sejam físicas ou emocionais são essenciais “para se compreender e desenvolver o processo de formação de habilidades pelo sujeito da atividade” (NÚÑEZ, 2009, p. 86), no entanto a relação do professor em questão com seus alunos propicia isso.

As perguntas feitas em sala de aula eram relativas ao procedimento que deveria ser adotado para resolver cada item da atividade proposta.

O modo que conduzia a aula era através da exposição do conteúdo, em que, após a explicação geral, passava nas carteiras explicando calmamente para os que estavam interessados. Quando começou a fazer a correção coletiva, o barulho

aumentou então o professor resolveu anotar as respostas da atividade no quadro. Não houve um fechamento da aula ou uma discussão do que foi visto no dia; os alunos souberam que tinha acabado a aula, quando o professor mandou que pegassem a agenda e muitos começaram a guardar o material.

Segundo a Teoria da Atividade, a categoria consciência é parte importante para a compreensão da atividade em si, uma vez que ela faz com que o aluno seja ativo em sua aprendizagem. Isso não foi detectado nos alunos do Professor Alcione, ou seja, os alunos não estavam conscientes da conclusão da atividade.

A aula foi muitas vezes interrompida por situações de indisciplina por parte dos alunos, como, por exemplo, um aluno cantando alto no momento da explicação do professor; outro, fingindo que estava falando num celular feito de papel; alunos correndo pela sala; e um que saiu sem a autorização do professor e voltou com o rosto pintado de palhaço.

O professor relatou que é difícil fazer o acompanhamento desses alunos, tendo em vista que é uma turma numerosa (com 33 alunos), ainda mais utilizando apenas o livro. O mesmo atribuiu a capacidade de prestar atenção dos alunos à questão da disciplina, os que não estão interessados em Matemática, também não estão em outras disciplinas.

4.2.2.6 O Professor Alcione na atividade

Neste subtópico, temos a intenção de avaliar conjuntamente os critérios anteriormente apresentados sob a perspectiva da Teoria da Atividade. Tomando como base inicial o Plano de Aula produzido pelo professor, entendemos que não seria possível compará-lo com a aula observada, pois no roteiro apresentado pelo professor constava apenas o nome da atividade. A respeito disso, Jezine (2009) argumenta que “o empenho no ato de planejar depende, antes de qualquer coisa, do quanto se julga aquilo importante, relevante”. (JEZINE, 2009, p. 221)

De acordo com o Professor Alcione, os alunos alcançaram os objetivos da aula, no entanto, eles não foram explicitados no Plano ou no momento da aula. Acerca disso, Núñez (2009), apoiado em Leontiev, argumenta que “o objetivo pode ser abstraído da situação, mas as ações não podem abstrair-se do objetivo” (NÚÑEZ, 2009, p. 82), ou seja, as ações dependem de um objetivo.

[N]a atividade de aprendizagem, os objetivos devem ser explicitados, para o aluno ter clareza da atividade que deve realizar para aprender como atividade consciente (...). Muitas vezes, dificuldades para aprender derivam-se do fato do aluno não saber “o que não sabe” e o que “deve saber” e isso lhe impede de procurar estratégias em busca da construção do desconhecido e, conseqüentemente, auto-regular sua aprendizagem, ou seja, aprender a aprender. (NÚÑEZ, 2009, p. 83)

Quanto à estrutura invariante da atividade, conforme apontado anteriormente, falta no professor, na aula observada, a preocupação em explicitar os elementos que a compõem. Essa postura também refletiu nos momentos da atividade, uma vez que os conhecimentos prévios dos alunos não foram considerados; os alunos não atuaram e o controle foi feito de modo a evidenciar apenas ‘motivos-estímulos’.

A postura que o professor adota em sala de aula e sua interação com os alunos evidenciam sua intenção de ‘conhecer as respostas certas’³⁶. “[N]esse processo, dificilmente é discutida a relevância do conteúdo escolar ou das perguntas do professor, e a resposta correta é aquela que reproduz fielmente o texto objeto de estudo.” (COLL, 2006, p. 82)

Portanto, o Professor Alcione, nos momentos de observação, bem como na caracterização de sua fala, é um profissional que se distancia do que se defende na Teoria da Atividade, uma vez que faltam elementos na sua prática pedagógica que evidenciem a estruturação das atividades que propõe, levando em consideração a formação dos conceitos matemáticos nelas envolvidos.

4.2.3 OS RESULTADOS INICIAIS RELATIVOS AO PROFESSOR LEONOR

Na intenção de compreendermos melhor com se dá à dinâmica de ensino do Professor Leonor, observamos e avaliamos seu Plano de Aula, sua sala de aula, a estrutura invariante da atividade, os momentos da atividade e o papel do professor e do aluno na atividade, de modo que pudéssemos mapear essa dinâmica e associá-la à Teoria da Atividade.

³⁶ Essa classificação é com referência à aula observada, tendo em vista que para poder, de fato, classificar, precisaríamos de mais observações de aulas em outros contextos e conteúdos, além do devido aprofundamento teórico. Nossa intenção com essa classificação prévia é de nortear a dinâmica do professor em sala de aula.

4.2.3.1 O Plano de Aula do Professor Leonor

Quanto ao Plano de Aula do Professor Leonor, foi-nos disponibilizado o roteiro manuscrito, estruturado em um caderno, contendo os objetivos, a metodologia e a sequência dos procedimentos adotados (Quadro 11)

Quadro 11: Plano de Aula do Professor Leonor

A estatística no dia-a-dia Objetivos: Perceber a importância do uso de gráficos e tabelas no tratamento da informação, como elemento facilitador da compreensão. Metodologia: Aula expositiva e dialogada. Exercícios sobre a dengue.
Perfil Estatístico da Turma Coletar informações individuais da turma sobre algumas de suas preferências e organizá-las em tabelas e gráficos. Metodologia • Registro no quadro, sobre as preferências no esporte, na música, nos times de futebol. • Divisão dos grupos; • Construção de tabelas e gráficos; • Apresentação e discussão nos grupos. Avaliação • Através da participação nos grupos e na apresentação dos resultados.

Fonte: Caderno do Professor Leonor

Embora os elementos tradicionais de um Plano de Aula estejam presentes (conteúdo; objetivos; metodologia e avaliação), a relação entre eles não é suficientemente clara. Nos objetivos, por exemplo, a indicação de “Perceber a importância do uso de gráficos e tabelas no tratamento da informação, como elemento facilitador da compreensão”, não deixa clara em relação à compreensão do que se está referindo. O mesmo acontece na sequência de ações e relação entre elas, explicitadas na Metodologia. Segundo a Teoria da Atividade, os objetivos

devem estar claros e bem definidos para que haja atividade consciente por parte do aluno.

4.2.3.2 Sala de aula do Professor Leonor

No início da aula o professor acalmou a turma, que estava conversando, e pediu que os alunos abrissem o livro em determinada página. Comunicou aos alunos que iriam estudar o assunto do 'Tratamento da Informação', explicando o que este compreendia, trazendo referências sobre a relação do conteúdo com outras disciplinas.

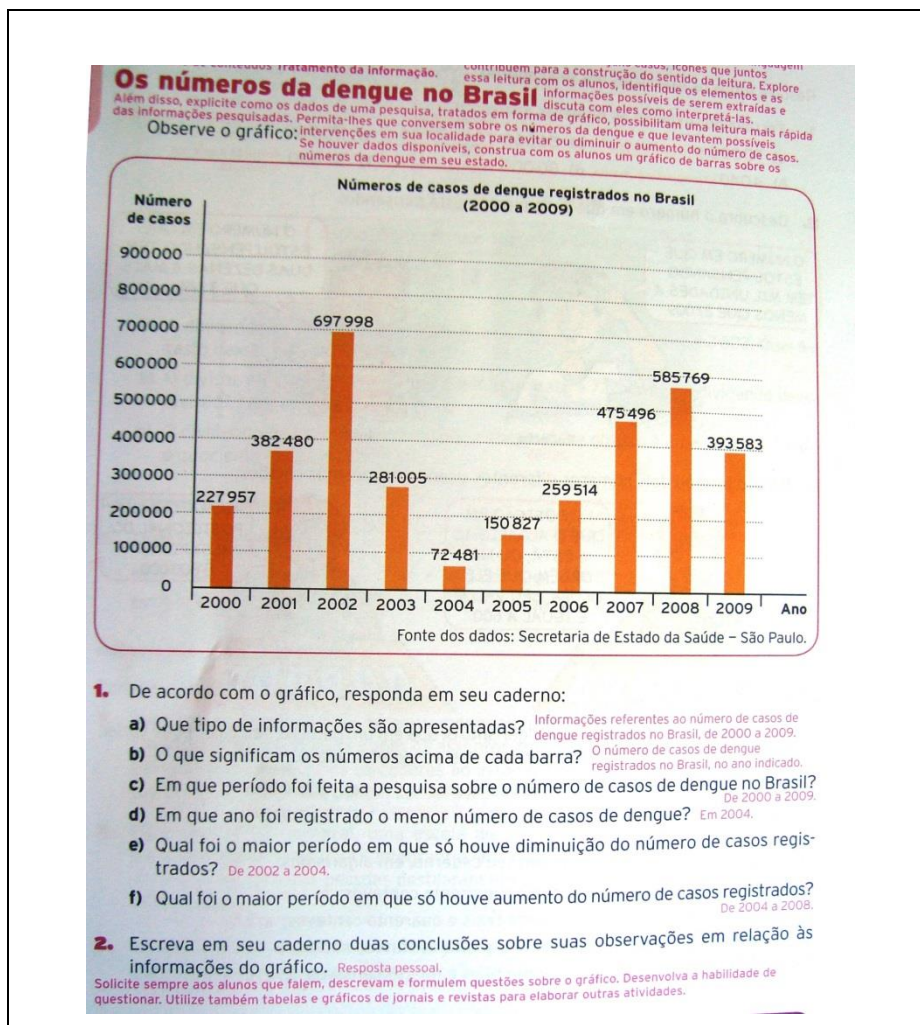
Iniciou a aula apresentado a definição de gráfico, seguindo para a realização dos exercícios da página indicada do livro (Figura 05). Antes de responder às questões coletivamente com os alunos, ele fez uma apresentação do gráfico presente na página do livro, explicando os elementos nele contidos e suas respectivas funções. À medida que ele discutia as respostas das questões, instigava os alunos a participarem, no entanto, não esperava muito para os alunos responderem e logo dava a resposta.

Esse fato traz duas consequências: por um lado, o professor, que quer dar ritmo a aula e desenvolver todo o conteúdo previsto para aquele tempo determinado; por outro lado, têm-se o aluno, que, ao ser instigado a participar, necessita de tempo para formular seu raciocínio, organizar seus pensamentos e formular os conceitos que estão sendo trabalhados.

Logo, se o professor não espera as respostas dos alunos, dando-lhes o tempo necessário para isso, faz com que eles não concluam a sistematização desses conceitos, recebendo a resposta pronta, sem a reflexão necessária para que a aprendizagem ocorra. Acerca disso, os PCN (1998a) defendem que

[A] organização de atividades de ensino e de aprendizagem, a relação cooperativa entre professor e aluno, os questionamentos e as controvérsias conceituais, influenciam o processo de construção de significado e o sentido que os alunos atribuem aos conteúdos escolares. (BRASIL, 1998a, p. 72)

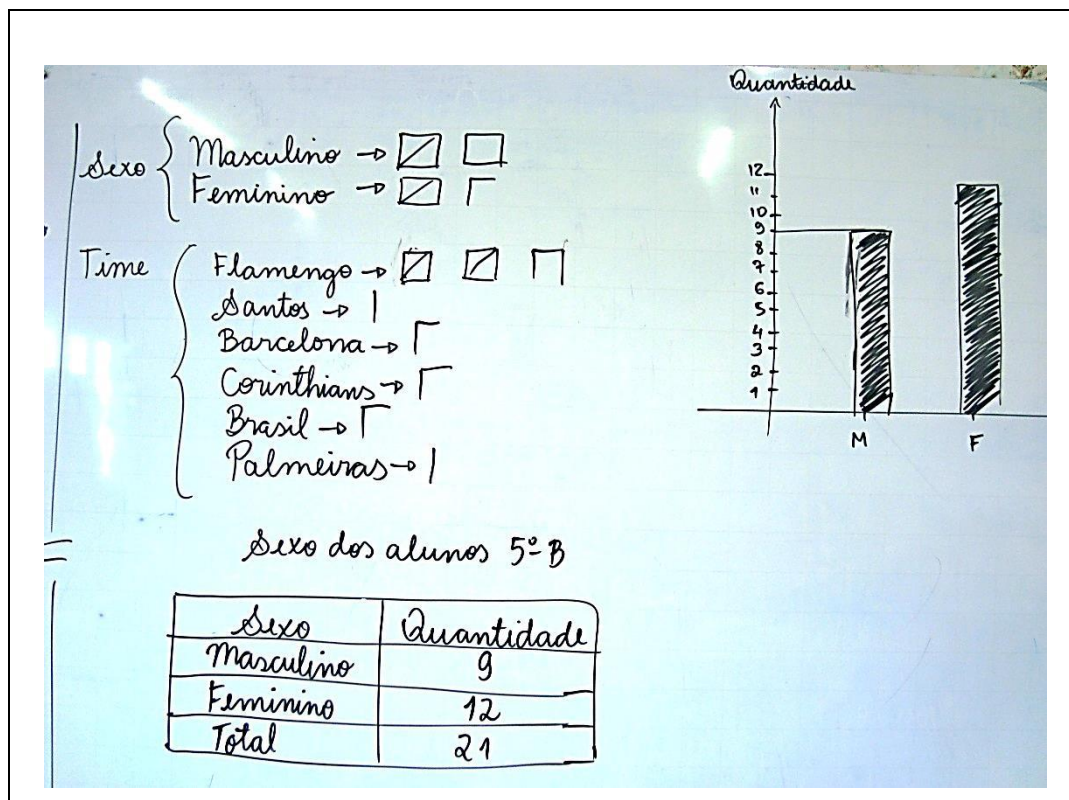
Figura 05: Exercício discutido na aula do Professor Leonor



Fonte: Livro Coleção Plural – Matemática – 5º Ano (REAME, MONTENEGRO, 2011, p.41)

Ao findar a atividade do livro, começou uma atividade extra no quadro, conforme o seu Plano de Aula, contando a quantidade de meninos e meninas na sala de aula. Em seguida perguntou aos alunos qual era o time de futebol para o qual cada um torcia. Com as informações sobre o gênero dos alunos, o professor montou uma tabela e um gráfico de colunas e pediu que os alunos fizessem o mesmo com as informações sobre a preferência por times de futebol. No momento da construção da tabela e gráfico sobre o gênero dos alunos, o professor discutiu os elementos e as informações presentes, instigando para os alunos participarem, indicando como preencher cada item (Figura 06).

Figura 06: Atividade extra trabalhada na aula do Professor Leonor



Fonte: Registro do Professor Leonor

O professor conduziu a aula com tranquilidade, tirando as dúvidas dos alunos, que, por sua vez, eram calmos e participativos. À medida que uns iam terminando a atividade, passavam a auxiliar os colegas que tinham dúvida.

De modo geral, embora não possamos afirmar que o que observamos constitua a rotina de aula dessa turma, entendemos que o professor apresenta uma prática parcialmente organizada, estimulando a participação dos alunos, ainda que de modo não muito ativa.

4.2.3.3 A estrutura invariante da atividade: resultados do Professor Leonor

Trazemos aqui a análise dos elementos contidos na estrutura invariante da atividade relativos à aula do Professor Leonor, os quais estão dispostos no Quadro 12. Esses elementos possibilitaram avaliar os procedimentos da aula do referido professor, a fim de avaliarmos se ela constitui ou não uma atividade.

Quadro 12: A estrutura invariante da atividade do Professor Leonor

	PROFESSOR LEONOR
Sujeito	Alunos de uma turma do Professor Leonor.
Objeto	Aprendizagem do conteúdo de gráficos e tabelas.
Motivo	O professor debate com a turma a aplicação do conteúdo de gráficos e tabelas no cotidiano. Segundo o professor, os alunos já viram este assunto anteriormente, atribuindo à coleção de livros adotada na escola, mas não com essa especificidade toda. Os alunos se mantiveram motivados durante toda a atividade.
Objetivo	Segundo o professor, o objetivo era, primeiramente, mostrar a importância da utilização de gráficos no dia a dia, dessa forma adentrou no conteúdo, possibilitando aos alunos a construção de informações a respeito disso, como se faz uma pesquisa e como se procede. O professor confirma que os alunos entenderam o objetivo da aula.
Ação	Aula conceitual, apresentando primeiramente a definição de gráfico. Em um segundo momento, parte para a construção de gráficos e tabelas através da obtenção de informações na turma, com relação à quantidade de meninos e meninas há na turma e a preferência por qual time de futebol. Na primeira situação, o professor usou como exemplo, pedindo que os alunos fizessem igual para a segunda situação.
Sistemas de operações	Após a definição de gráfico, utiliza um exercício do livro para responder, juntamente com a turma, em que o professor lia e respondia no quadro. Algumas perguntas feitas oralmente sobre as informações dos gráficos construídos em sala de aula eram prontamente respondidas.
Condições	Quanto às condições físicas, a sala de aula era organizada, mas não tão limpa, tendo em vista que a aula foi depois do intervalo. Quanto às condições emocionais, os alunos eram muito tranquilos e participativos. A relação do professor com os alunos era amistosa e de respeito de uns com os outros.
Meio	Os materiais utilizados foram lápis, lápis de cor papel e caderno, para desenhar a tabela e gráficos. O professor, em todo momento da atividade, retomava os conceitos discutidos na sala, enfatizando a forma correta de fazer o registro de uma tabela ou um gráfico, passando de carteira em carteira, orientando os alunos como eles deveriam fazer.
Produto	Na opinião do professor, o produto foi alcançado.
Observações	Ao questionarem os alunos, o professor não esperava muito e, por diversas vezes, antecipava a resposta dos quesitos. O professor se surpreendeu com a participação mais ativa de alguns alunos na aula. A aula é expositiva, pois o professor apresenta a definição, seguido de um exemplo e pede para que os alunos do mesmo jeito.

Fonte: A autora

Com base na análise dos elementos observados, entendemos que o Professor Leonor atende às características apontadas pela Teoria que consideramos, quanto à estrutura invariante da atividade.

No entanto, vale salientar que a ação dos alunos foi estimulada com base em um modelo pronto feito pelo professor, isso pode afetar na questão da autonomia

dos alunos, os quais podem ficar dependentes de um modelo para conseguir efetivar determinada atividade. Acerca disto, Coll *et al* (2006) apontam a “ideia da aprendizagem como cópia não incorpora as características do aluno que aprende e tampouco os processos pelos quais aprende”. (COLL *et al*, 2006, p. 86)

4.2.3.4 O Momento da Atividade: resultados do Professor Leonor

O professor iniciou a aula indicando o uso do livro didático, explicando em linhas gerais o que iria ser estudado, informando que o Tratamento da Informação é uma das áreas da Matemática, trazendo informações sobre onde ela se aplica no cotidiano. Os objetivos da aula foram parcialmente explicados à turma, e os alunos demonstraram ficar motivados e interessados durante toda a aula, contemplando o momento motivacional.

A execução da atividade foi dividida em dois momentos, sendo o primeiro na forma de uma exposição, na qual o professor apresentou a definição de gráfico e os elementos que o compõe, seguindo para a resolução de um exercício do livro (Figura 05), baseada na interpretação de um gráfico, o qual respondeu juntamente com a turma, no entanto, quando questionava a turma, não esperava muito os alunos responderem e antecipava a resposta, conforme discutido anteriormente.

Ao findar a atividade no livro, o professor passou para um segundo momento da aula que era uma atividade extra, sobre a montagem e construção de gráficos e tabelas a partir de informações coletadas com a turma (Figura 06). Realizou um exemplo utilizando uma das informações dadas pela turma, e depois solicitou que os alunos fizessem de modo semelhante com o outro conjunto de informações. Dessa forma, houve ação por parte dos alunos, mas apenas espelhada na ação do professor. Logo, passou pelo momento de execução.

O controle ocorreu quando o professor passou em cada carteira, orientando individualmente como os alunos deveriam fazer a atividade. Segundo ele, o objetivo da aula foi alcançado, julgando não haver necessidade de mudanças no planejamento, no momento da aula. O professor definiu seus alunos como sendo interessados e participantes, principalmente no momento da construção de gráficos e tabelas da atividade extra, em que muitos questionamentos partiram dos alunos.

Em resumo, entendemos que ele apresentou o momento motivacional e o momento de execução, mas não realizou o momento de controle de modo

adequado, uma vez que o controle, segundo Núñez (2009), “possui duas vertentes: a regulação que se efetua durante o próprio processo de realização da ação, e o controle, que ocorre sobre o resultado final na base da projeção inicial.” (NÚÑEZ, 2009, p. 75). Ou seja, dessas duas vertentes, o professor fez uma, que foi a regulação, no ato de passar de carteira em carteira dos alunos, no entanto, não houve um fechamento com relação aos conteúdos debatidos na atividade proposta.

4.2.3.5 O papel do professor e do aluno: resultados do Professor Leonor

A relação do professor com os alunos em sala de aula se apresentou de forma respeitosa e amistosa, em que houve interação de ambas as partes no momento da aula.

A aula de caracterizou como expositiva dialogada, em que, num primeiro momento o professor traz a definição do conteúdo e suas possíveis aplicações no cotidiano, depois aplica exercícios de leitura, interpretação e construção de gráficos. Essa sequência se caracteriza por uma aula tradicional, em que o professor primeiro expõe o conteúdo, propõe questões de aplicação deste conteúdo e as resolve, fazendo com que o aluno assimile de forma passiva os conceitos trabalhados.

A turma, em todo momento da aula, participava e se comportava de forma tranquila. Até mesmo quando alguns alunos terminavam antes a atividade, estes iam ajudar os outros. Não havendo perguntas com relação ao conteúdo, apenas em relação ao procedimento da atividade. A aula transcorreu normalmente, sem registro de algum evento em destaque. Os PCN (1998b) apontam que a relação amistosa entre professor e aluno, bem como entre alunos, cria uma disposição positiva para aprender, desempenhando “papel fundamental no desenvolvimento das capacidades cognitivas, afetivas e de inserção social.” (BRASIL, 1998b, 38)

Segundo o professor, muitos dos alunos se motivam a aprender porque querem mudar a realidade que vivem, é a vontade vencer na vida. Alguns deles veem na escola a possível saída para melhorar de vida.

4.2.3.6. O Professor Leonor na atividade

A sequência didática proposta no Plano de Aula do Professor Leonor foi cumprida na aula observada. No entanto, alguns elementos, ficaram de fora, tais

como a divisão da turma em grupos. É perceptível que isso foi uma mudança no planejamento, porém, não foi observado pelo professor no momento da entrevista, quando questionado a esse respeito.

O objetivo da atividade, explicitado pelo professor foi muito genérico. Núñez (2009) argumenta que “os objetivos da aprendizagem devem estar em correspondência com os objetivos de ensino, isto é, com as finalidades do professor e do projeto de aprendizagem.” (NÚÑEZ, 2009, p. 83). O objetivo deve estar claro para que a atividade ocorra com êxito.

Quanto à estrutura invariante da atividade, o Professor Leonor aproximou-se, de forma geral, na aula observada, de seus componentes. Porém, nos três momentos da atividade, não realizou seu controle.

A postura que este professor tem em sala de aula e a forma que interage com seus alunos demonstra que este tem a preocupação de que o aluno possa ‘adquirir conhecimentos relevantes’³⁷, segundo Coll (2006), uma vez que

[...] consiste em entender que o aluno e a aluna são processadores de informação. Nesse sentido, a principal atividade dos professores é comportar-se como eruditos e capacitados informadores, oferecendo aos alunos e alunas situações múltiplas e diversas de obtenção de conhecimento (explicações dos professores, leituras, vídeos, assistência a conferências, visitas a museus etc.). o currículo seleciona e organiza os saberes culturais relevantes, isto é, os temas sobre os quais os alunos receberão informação na escola. (COLL, 2006, p. 83)

Isso é notório quando este profissional tentar agregar numa mesma aula, o trabalho formal da definição dos conceitos, bem como o trabalho com de construção, trazendo mais de um tipo de situação-problema a ser discutido em sala de aula.

De acordo com os elementos que analisamos, relacionados à prática do Professor Leonor, entendemos que ela possui elementos que se aproximam do que é proposto pela Teoria da Atividade. Por outro lado, também apresenta elementos que o distanciam, uma vez que organiza e realiza a atividade levando em consideração a aprendizagem dos conceitos nela envolvidos, mas apresenta falhas na execução, conforme apontamos em nossa discussão.

³⁷ Essa classificação é com referência à aula observada, tendo em vista que para poder, de fato, classificar, precisaríamos de mais observações de aulas em outros contextos e conteúdos, além do devido aprofundamento teórico. Nossa intenção com essa classificação prévia é de nortear a dinâmica do professor em sala de aula.

A partir do item seguinte, trazemos a discussão e resultados de elementos complementares levantados no momento da entrevista.

4.2.4 COMPARANDO OS RESULTADOS DOS PROFESSORES

Este item tem o objetivo de trazer algumas considerações dos professores observadas conjuntamente. O Quadro 13 permite-nos observar os resultados dos professores, de forma resumida, com relação às suas práticas em sala de aula, considerando o elementos da Teoria da Atividade.

Quadro 13: Resultados dos professores com base nos elementos da Teoria da Atividade

	Professor Ariel	Professor Alcione	Professor Leonor
Plano de Aula	Objetivos; Sequências dos procedimentos.	Não houve. Apresentou um roteiro de atividades.	Objetivos; Metodologia; Avaliação.
Sala de aula	Parte do que os alunos já conhecem. No momento da atividade debate e sistematiza os conceitos.	Expõe a atividade, apresentando o passo a passo dos procedimentos. Coloca a resposta no quadro.	Expõe e define o conteúdo. Apresenta a utilização no cotidiano. Faz atividade prática.
Estrutura Invariante da Atividade	Atendeu.	Não atendeu.	Atendeu.
Momentos da atividade	Planificação/motivação; Execução; Controle.	Execução.	Planificação/motivação. Execução.
Papel do professor e do aluno	Relação amistosa. Alunos motivados e participativos.	Relação tensa. Alunos dispersos e desinteressados.	Relação amistosa. Alunos participativos e tranquilos.
Em geral, as ações quanto aos critérios de trabalho propostos pela Teoria da Atividade:	Se aproximam.	Se distanciam.	Possui elementos que se aproximam e outros que distanciam.

Fonte: A autora

Além disso, gostaríamos de ressaltar aqui, que a avaliação quanto ao produto da estrutura invariante da atividade foi com base nos relatos dos professores uma vez que o produto é o resultado das transformações ocorridas em sala de aula e isso só é avaliado a posteriori, logo, como as entrevistas com esses profissionais foram

em um momento após e muito próximo das aulas observadas, essa avaliação pautada nas impressões recentes que estes tiveram com relação aos seus alunos. Acerca disto, Núñez (2009) aponta que o produto:

[R]epresenta as transformações na personalidade integral do aluno, resultado de sua atividade de aprendizagem, os conteúdos assimilados, as novas formas de agir, as atitudes, valores formados, relacionados com as intencionalidades educativas. (NÚÑEZ, 2009, p. 87)

Com relação ao livro didático, constatamos em relação à prática dos três professores que acompanhamos, que é uma referência importante para o trabalho com os conteúdos em sala de aula, além do material complementar elaborado, adaptado ou diretamente copiado da fonte pelo professor. Além disso, discutimos acerca da influência das concepções dos professores na condução de sua prática, o que discutimos em seguida.

4.3 AS CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES E SUA INFLUÊNCIA NO ENSINO.

A forma como o professor concebe o ensino influencia muito na aprendizagem de seus alunos, isso é decorrente da própria conjuntura de ensino-aprendizagem, uma vez que uma grande quantidade de fenômenos ocorre no contexto escolar.

[N]o entanto, cabe ressaltar aqui que, seja lá qual for o grau em que influem e são influenciados pela experiência prática cotidiana, os professores, como qualquer profissional cujo empenho deve contar com a reflexão sobre o que se faz e por que se faz, precisam recorrer a determinados referenciais que guiem, fundamentem e justifiquem sua atuação. (COLL, 2006, p. 11)

Dessa forma, trazemos a discussão sobre como o professor concebe o ensino de Matemática, especificando, posteriormente, sua concepção acerca do ensino do conteúdo de gráficos e tabelas, de modo que possamos identificar que influências elas podem ter sobre sua prática escolar.

4.3.1 O ensino de Matemática

O conhecimento matemático é importante para a formação do aluno, uma vez que potencializa sua capacidade de detectar padrões, elaborar estratégias e articular informações, de modo que possa compreender melhor o mundo à sua volta. Para que essa formação tenha qualidade, diversos elementos influenciam, dentre elas, destacamos a formação do professor e sua relação com a disciplina.

Pautados nesse argumento, organizamos e separamos os questionamentos que apareceram após a aplicação dos Questionários e que foram feitos no momento da Entrevista, de modo a mapear esses elementos. As questões foram:

1. *Como você classificaria sua metodologia em sala de aula? Por quê?*
2. *Você se sente motivado/a para ensinar? Por quê?*
3. *O que faz para motivar, estimular seus alunos em sala de aula?*
4. *Na pergunta do questionário 'Você acha que o ensino de gráficos e tabelas é um conteúdo difícil/fácil de ensinar? E de aprender? Por quê?', você vê alguma distinção entre esses dois termos (ensinar e aprender)?*
5. *O fato de ter feito o magistério, depois a formação em Matemática, facilitou para compreensão dos conceitos matemáticos (trabalhados nesta série) ou não? E para o ensino?* - essa questão foi direcionada especificamente ao professor com formação no curso de Matemática;
6. *O fato de ter feito o magistério, depois a formação em um curso de outra área de conhecimento, dificultou para a compreensão dos conceitos matemáticos (trabalhados nesta série) ou não? E para o ensino?* - questão feita aos professores que tiveram formação em outras áreas do conhecimento;
7. *Você gosta de matemática? Sentia alguma dificuldade quando era aluna? Acha que é uma disciplina difícil de ensinar? e aprender?* - questão direcionada os professores que não tiveram formação em Matemática.

Elencados esses questionamentos, estabelecemos, a partir deles, uma visão geral de como o professor concebe o ensino, em particular, o ensino de Matemática. Para identificar elementos pertinentes a esse âmbito, analisamos as respostas dadas pelos professores às questões relativas ao ensino de Matemática, uma vez que entendemos que as concepções que têm em relação à Matemática interferem na forma como ensinam.

Cazorla e Santana (2014b) discutem sobre as concepções, atitudes e crenças que os professores da educação básica tem acerca da Matemática, argumentando que as atitudes destes profissionais decorrem das experiências que vivenciaram, e estas influenciam no seu ensino. “As atitudes em relação à Matemática têm um papel relevante na formação do professor das séries iniciais, pois são eles que iniciam a formação matemática das crianças, bem como sua relação afetiva com a matéria”. (CAZORLA, SANTANA, 2014b, p. 5)

Inicialmente perguntamos aos professores se eles gostam de Matemática. Os professores Ariel e Alcione, quem têm formação inicial em outras áreas de conhecimento, que não Matemática, responderam afirmativamente, mas declararam que tinham dificuldade enquanto alunos e só foram aprender matemática no Magistério³⁸.

Sofri muito, mas assim, eu sempre fui muito esforçada, aí eu sempre me dediquei a estudar. Se bem que, Matemática, eu só vi no Pedagógico para ensinar, e até a oitava série, porque o médio foi o Pedagógico, mais para dar aula, aquela matemática básica mesmo de ensino, e na universidade foi o curso de Letras, não vi. Então é assim, tem coisas aqui, tem assuntos (...) Por isso que eu digo, tem assuntos que a gente precisar estudar, que a gente tem que pesquisar, até pra não passar o conteúdo errado. (PROFESSOR ARIEL)

Até fazer o magistério eu tinha muita dificuldade com Matemática. Aí no Magistério, a gente tem que estudar muito, né? Principalmente aritmética. Basicamente a gente estuda Aritmética, do 1º ao 5º ano a gente trabalha muito. Então aí foi que eu aprendi Matemática. Eu aprendi Matemática sendo professora. Eu não gostava quando eu era aluna, agora professora, eu gosto mais. Acho muito instigante, muito interessante. (PROFESSOR ALCIONE)

A dificuldade relatada pelos professores é decorrente de sua relação com a disciplina ao longo de sua escolarização na Educação Básica e permanece em muitos profissionais que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Somando-se o fato de não terem aprendido a gostar de estudar a

³⁸ Em alguns momentos o curso de Magistério será citado como Pedagógico pelos os professores.

disciplina quando alunos há lacunas em sua formação inicial, cria-se um quadro bastante negativo para o exercício da docência por esses profissionais.

O Professor Leonor, que concluiu o curso de Licenciatura em Matemática, afirmou que tem uma relação bastante positiva com a disciplina. Essa identificação com determinada área é, em geral, fator preponderante para a decisão de qual o curso superior que se irá seguir.

Questionamos em seguida como viam a relação entre a compreensão que tinham dos conceitos matemáticos e sua formação inicial. Os professores Ariel e Alcione justificaram que sua formação inicial não os ajudou a compreender melhor os conceitos matemáticos centrais, no entanto, o Professor Ariel julga não ser difícil ensinar Matemática, afirmando que depende da forma que se ensina e das estratégias que se utiliza. O Professor Alcione afirmou que ensinar Matemática é muito difícil, pois lhe falta a compreensão de muitos conceitos.

Os dois professores ressaltaram, no entanto, que a formação continuada pode ajudar em alguns aspectos, no sentido de serem apresentadas novas ideias, como afirma o Professor Alcione.

A partir da formação, a partir daquilo ali, você vai conhecendo, vamos dizer, as novidades no campo do ensino da matemática, o que tem de mais novo. Por exemplo, o ano retrasado, o pessoal veio com um conceito que eu nunca tinha ouvido falar, que era o caso do letramento matemático. Era uma coisa que eu já tinha ouvido falar do letramento na questão da escrita, mas na questão do letramento matemático eu nunca tinha ouvido falar. (...) Eu já conhecia como utilizar jogos para reforçar conteúdos ou até iniciar tudo, mas também trabalhamos com essa questão. A formação sempre ajuda (...); é o pontapé inicial, não é nada pronto, mas ajuda você a ter ideias, a abrir os caminhos. (PROFESSOR ALCIONE)

Ponte (1992), ao discutir sobre as concepções dos professores, declara que, de forma geral, os professores de níveis mais elementares de ensino sabem pouca Matemática, realidade assumida por um dos professores que participaram de nosso estudo. Nesses casos, a formação continuada assume um papel de grande importância para a possibilidade de melhoria da qualidade do ensino da disciplina e, conseqüentemente, de sua aprendizagem.

O Professor Leonor afirmou que a formação em Matemática o ajudou na compreensão dos conceitos da área, o que facilita o seu ensino. Sendo da área de Matemática, toma para si a responsabilidade de ensinar adequadamente os conceitos matemáticos e fazer com que os alunos gostem de estudar Matemática.

O Professor Ariel, mesmo reconhecendo a falta de base Matemática em sua formação, busca outras fontes, não se limitando ao livro didático para compreender determinados conceitos matemáticos e para buscar outros recursos que complementem o que está sendo trabalhado em sala de aula.

De acordo com o que informou, utiliza estratégias para que o ensino de Matemática aconteça de modo que os alunos não sintam dificuldade em compreender os conteúdos. O Professor Alcione declarou que sente muita dificuldade para compreender, ele mesmo, alguns conceitos matemáticos, principalmente os que não são relativos à Aritmética, tais como os de Geometria, pois afirma que a ênfase dada no Magistério é apenas no primeiro campo citado e, dessa forma, considera muito difícil ensinar Matemática.

Para o Professor Ariel, “[A]té o próprio Pedagógico deixa muito a desejar. Não prepara bem o professor para atuar mesmo em sala de aula em relação a conhecimento científico, né?! Tive muita dificuldade. (PROFESSOR ARIEL)

Ao questionarmos sobre como classificariam sua metodologia em sala de aula, intencionamos identificar se os professores têm consciência acerca da estrutura dos métodos que aplicam em sala de aula, ou se, pelo menos, sabe expressar como é sua forma de ensinar.

Eu gosto de interagir com os alunos. Eu acho que eles têm que participar. Ter momentos de integração mesmo, entre eles, comigo. (...) Eu acho que o saber deve ser construído no coletivo, professor, alunos, todo mundo junto. (...) Eu sou da linha interacionista. (PROFESSOR ARIEL)

O Professor Ariel afirma basear-se na teoria interacionista, a qual “implica reconstrução do saber mediante estratégias adequadas, nas quais o professor atue como mediador entre aluno e o objeto do conhecimento” (MOYSÉS, 1997, p. 36).

O Professor Alcione afirmou que sua prática era “mista”, afirmando achar que era tradicional, mas, na medida do possível, também construtivista. Ao ser perguntado sobre o que era ser “tradicional”, o Professor Alcione argumentou:

Eu acho que essa questão de olhar no livro, tentar explicar, tentar fazer o aluno raciocinar a partir daquilo ali. Não usa tanta coisa concreta, não. Assim, não, (...) não consigo, assim, chegar nesse ponto. Gostaria até que fosse mais construtivista, mas eu acho que puxa mais para a tradicional mesmo, porque é bem focada nesta questão (...) é assim no livro (...), tem que cumprir o livro. É mais por essa parte mesmo. Eu norteio mais por isso aí. (PROFESSOR ALCIONE)

Os PCN argumentam que parte dos problemas relacionados ao ensino de Matemática decorre de lacunas na formação (inicial e continuada), acarretando uma prática em sala de aula prioritariamente embasada nos livros didáticos. (BRASIL, 1997). Essa realidade está presente em nossas salas de aula e não foi diferente nas observações diretas que realizamos com os professores participantes da pesquisa.

O Professor Leonor afirmou se apoiar em uma perspectiva tradicional, no entanto, aponta para a necessidade de potencializar a aprendizagem do aluno através da utilização de materiais de apoio, visando a produção de significados.

Eu classifico minha metodologia em expositiva dialogada, também utilizo não só os recursos tradicionais, lousa e lápis, mas também busco, de certa forma, trabalhar com materiais diversos para que a aula se torne mais interessante. Acho isso na matemática; precisa dessa iniciativa, uma atividade prática, uma atividade que eles queiram, que eles construam. Eu acho que deve ajudar muito a esse aluno. (PROFESSOR LEONOR)

É perceptível a diferença de postura dos professores, quanto à relação que apresentam com a dinâmica de sala de aula. Alguns ensinam para auxiliar o aluno a ‘construir conhecimentos’; outros para ajudar o aluno a obter ‘as respostas certas’; e outros para que os alunos adquiram ‘conhecimentos relevantes’. (MOYSÉS, 1995). O que esperam como resultado de sua prática depende do que entendem por aprender e ensinar Matemática, mas não apenas disso.

Moysés (1995) discute que um dos fatores que contribuem para o fracasso escolar está no alto nível de insatisfação dos professores com as condições de trabalho. Embora a obra citada já tenha duas décadas, a realidade escolar quase nada mudou, permanecendo essas condições muito abaixo do desejado.

Pautados nesse argumento, tivemos a intenção de averiguar como os professores se sentem com relação à profissão. Dessa forma, quando perguntados se sentiam motivados para trabalhar, todos responderam que sim. O Professor Ariel argumentou que ama ensinar e ama estar em sala de aula. O Professor Alcione, disse que se sente motivado porque gosta de estudar, pois quando se ensina, também aprende. O Professor Leonor, afirma que acredita na educação e no poder que o professor tem em fazer o aluno gostar de Matemática.

Apesar de todos os argumentos serem positivos, eles se diferenciam quanto ao foco e isso pode determinar as suas posturas em sala. Na observação das aulas, percebemos a preocupação do Professor Ariel em fazer ligações entre os conteúdos trabalhados e o cotidiano do aluno. O Professor Alcione, tem o cuidado de explicitar as informações contidas nos enunciados das atividades propostas, evidenciando os procedimentos de forma adequada. O Professor Leonor procurava chamar a atenção dos alunos para os conceitos matemáticos inclusos na atividade.

Quanto à motivação dos alunos, o Professor Ariel firmou que conversa muito com a turma, tentando conscientizar seus alunos da importância de estudar, além disso, trabalha com atividades diferenciadas e jogos em sala de aula. Durante a observação de sua sala de aula, pudemos observar momentos em que ele interagiu com os alunos e estimulava que discutissem entre eles.

O Professor Alcione declarou que traz situações-problemas, desafios para os alunos, como forma de estímulo, no entanto, isso não foi detectado na aula observada, nem no material de apoio do professor. A forma como ele conduziu a turma esteve intimamente ligada ao cumprimento dos conteúdos do livro, não fugindo dessa perspectiva, de acordo com o que o próprio professor afirmou.

O Professor Leonor procura trazer para a sala de aula, atividades diversificadas, e não apenas exercícios cansativos. Isso é identificado, na aula observada, quando o professor migrou da atividade do livro para uma atividade de cunho mais prático. Dessa forma, ele consegue um pouco mais de interação com os alunos e a aula estimula a interação e participação dos alunos.

Núñez (2009) argumenta que a “motivação para aprender é sempre determinada por valores que apoiem e justifiquem a aprendizagem com atividade de estudo” (NÚÑEZ, 2009, p. 99), ou seja, há a necessidade de despertar nos alunos uma tendência favorável para o estudo do que pretendemos que eles aprendam.

Os professores, ao serem questionados sobre a diferença entre os termos *ensinar* e *aprender*, apresentaram respostas variadas, e, embora tenham delimitado em suas falas que eles eram distintos, não conseguiram defini-los claramente. O professor Ariel, explicou o que era, para ele, ensinar, e deixou claro que entende que é diferente de aprender.

Ensinar é (...) passar para o aluno o que você sabe, dentro do conhecimento que está sendo trabalhado e fazer com que você seja mediador para que ele compreenda aquilo que tá sendo dito, em relação ao saber científico. (...) Porque às vezes a gente ensina e acha que o aluno tá aprendendo, muitas vezes ele não está! Então a gente tem que ter esse olhar; por isso que o professor tem que estar sempre buscando novas estratégias, pra tentar passar esse conhecimento. Se você ficar só presa a um caminho, e você tem a concepção “Ah eu ensinei, então eles aprenderam!”. E às vezes você vê que não é! (PROFESSOR ARIEL)

A relação entre os dois conceitos destacados é complexa. O desejo do professor, de que seu aluno aprenda, não é garantia de que a aprendizagem realmente ocorra, nem mesmo quando aliado ao desejo de aprender que o próprio aluno tenha. Como lembra Moysés (1995),

Sendo a aprendizagem um processo que envolve a atenção deliberada, movimentos de análise e síntese, de comparação e diferenciação, de inibição e abstração, pode-se questionar se o simples fato de haver o desejo de aprender consegue garantir sua ocorrência. (MOYSÉS, 1995, p. 42)

Apesar dessa limitação, entendemos, porém, que tanto a preocupação do professor com a aprendizagem do aluno, e sua motivação para ensinar, assim como a motivação do aluno para a aprendizagem, são essenciais ao processo, em particular quando consideramos o contexto teórico que adotamos. Leontiev (2009) argumenta que “(...) qualquer processo particular, tanto interno como externo é a

atividade humana do ponto de vista da motivação” (LEONTIEV, 2009, p. 61)³⁹, ou seja, é a motivação que impulsiona a atividade humana.

Reforçando a ideia do motivo como uma necessidade para impulsionar a ação, Núñez (2009) complementa: “[O] motivo da atividade é interpretado por Leontiev (1985) não só como uma necessidade do sujeito em relação a algo, mas como uma necessidade objetivada, como objeto que motiva o sujeito à ação”. (NÚÑEZ, 2009, p. 80)

O Professor Alcione afirmou que ensinar e aprender são similares, tentando justificar sua resposta no âmbito do trabalho com o conteúdo de gráficos e tabelas.

Essa é uma pergunta um pouco complicada. (...) Se há diferença entre o ensinar e o aprender? Eu acho que é bem similar, sim! (...) nessa questão de gráfico e tabela, no tempo que a gente estudou, não era tão usada. No tempo que eu estudei não era uma coisa tão usada, então pra mim também é uma novidade, então, eu tenho que aprender para também ensinar para os alunos. É uma coisa muito nova essa questão do trato da informação, não tinha essa preocupação, e hoje em dia a gente tem. É difícil, pois não é uma coisa que a gente estudou tanto, que não era utilizado da forma como é. (PROFESSOR ALCIONE)

Pela fala do professor entendemos que ele justifica a relação afirmando que só podemos ensinar aquilo que aprendemos. Por essa razão, ele vê a necessidade de estudar os conteúdos que irá ensinar aos seus alunos, mas que não teve a oportunidade de aprender quando realizou sua Graduação ou mesmo quando era estudante da Educação Básica, já que muitas vezes ocorrem mudanças de foco ou de conteúdo, de uma geração para outra de estudantes.

O Professor Leonor afirmou que há diferenças entre ensinar e aprender, mas não soube explicar quais eram elas. Como o Professor Alcione, sua argumentação foi baseada no conteúdo que elegemos como foco, embora ela não estivesse adequadamente relacionada à questão que fizemos. Segundo ele, “[T]em a questão do tratamento da informação. Você pode pegar temas atuais, ou não, e daí você

³⁹ Todas as traduções a seguir apresentadas nesta dissertação são de livre interpretação da autora desta. [...] cualquier proceso concreto, tanto interno como externo, es actividad humana desde el punto de vista de la motivación. (LEONTIEV, 2009, p. 61)

mostrar que é possível a compreensão desse assunto na forma de gráfico e tabela”.
(PROFESSOR LEONOR)

Embora entendamos que em geral é difícil definir conceitos tão complexos, nossa expectativa era que pelo menos os professores pudessem citar características e relações entre os dois processos, entretanto, percebemos que eles não estão suficientemente claros para os professores, qualquer que seja a perspectiva teórica que consideremos.

Segundo D’Amore (2007, p. 249), “o ensino é comunicação e um dos seus objetivos é o de favorecer a aprendizagem de seus alunos”. De forma análoga, Moysés (1995) define saber ensinar como “habilidade expressa pela competência do professor diante do processo de ensino/aprendizagem”. (MOYSÉS, 1995, p.14). A aprendizagem é definida “como um processo de construção de significados e de atribuição de sentido com sua própria dinâmica, seus progressos e dificuldades, com seus bloqueios e até retrocessos”. (MOYSÉS, 1995, p.26)

Defendemos que, qualquer que seja o direcionamento teórico-metodológico que o professor siga, é importante que ele tenha clareza acerca do que significa ensinar e sobre como ocorre a aprendizagem, para que possa promover uma relação adequada e segura dessas duas unidades que são distintas, mas precisam estar estreitamente associadas.

[A] tarefa fundamental da direção do processo ensino/aprendizagem, nesta perspectiva, é garantir a assimilação da atividade, que o aluno deve desenvolver para a aprendizagem de um dado conteúdo, com indicadores qualitativos definidos nos objetivos de ensino. (NÚÑEZ, 2009, p.88)

Assim, da mesma forma que estes profissionais têm perfis distintos, eles concebem o ensino de matemática de modo diferente, influenciando nas suas respectivas posturas frente à sala de aula, bem como nas atividades que nela realizam.

Após levantarmos qual a ideia dos professores acerca das ações de ensinar e aprender, de maneira ampla, buscamos aprofundar nossa compreensão sobre o que pensam do ensino de gráficos e tabelas no Ensino Fundamental, ponto que discutimos no item seguinte.

4.3.2 O Ensino de gráficos e tabelas

O ensino de gráficos e tabelas constitui parte importante do ensino de Matemática, pois, além de contribuir para o entendimento de informações e dados disponibilizados na vida cotidiana, também são relevantes para a compreensão de outros conceitos matemáticos, uma vez que determinadas relações matemáticas ficam mais evidentes quando explicitadas com o auxílio dessas formas de representação.

Acerca disso, Coll (2006), aponta que o “processo de produção de significados que, em maior ou menor medida, é realizado por alunos e alunas sobre os conteúdos do ensino, é inseparável do processo mediante o qual atribuem este ou aquele sentido a esses conteúdos” (COLL, 2006, p. 207). Tomando esse princípio e considerando que as concepções dos professores influenciam na sua prática pedagógica, delimitamos os questionamentos os professores têm acerca do conteúdo de gráficos e tabelas, para isso realizamos as seguintes questões do Questionário:

1. *Que conteúdos matemáticos você acha mais importantes no ano que ensina?*
2. *Dentre esses conteúdos citados anteriormente, como você vê o ensino de gráficos e tabelas? () Muito importante () Importante () Pouco importante () Irrelevante;*
3. *Você acha que o ensino de gráficos e tabelas é um conteúdo difícil/fácil de ensinar? E de aprender? Por quê?*
4. *Como você trabalha o conteúdo de gráficos e tabelas em sala de aula?*

Com as questões seguintes visamos mapear as estratégias metodológicas utilizadas pelo professor ao trabalhar em sala de aula com o conteúdo de gráficos e tabelas:

5. *Você já articulou o conteúdo de gráficos e tabelas com outros conteúdos matemáticos? Em caso afirmativo, explique como. Em caso negativo, explique porque.*
6. *Você já fez alguma atividade diferenciada envolvendo a construção de gráficos e tabelas? Em caso afirmativo, cite esta atividade. Em caso negativo, explique porque.*
7. *Qual/is principal/is recurso/s didático/s adotado/s em sala de aula para a realização no ensino de gráficos e tabelas?*

8. *Qual sua avaliação quanto ao desempenho geral da sua turma quanto à aprendizagem de gráficos e tabelas?*

9. *Na sua opinião, quais os critérios a serem considerados na preparação de uma aula com gráficos e tabelas?* Nesta questão, procuramos ver, além da estrutura de preparação de uma aula com gráficos e tabelas, verificar o método que este profissional estabelece e aplica.

10. *Como seria uma aula ideal, com gráficos e tabelas, na sua concepção didática?*

Posteriormente, as respostas a essas questões receberam informações complementares, de acordo com o que cada professor apresentou no momento da entrevista.

De modo geral, analisando as respostas dos professores em relação ao ensino de gráficos e tabelas, todos eles afirmaram que consideram o conteúdo de gráficos e tabelas como sendo muito importante, no entanto, apenas o Professor Ariel enfatizou que estes são importantes quando aplicados dentro de contextos significativos para os alunos.

Ao serem questionados se o ensino de gráficos e tabelas é um conteúdo difícil ou fácil de ensinar e de aprender, todos os professores consideraram que ele é tanto fácil de ensinar quanto de aprender, no entanto, o Professor Ariel argumentou que achava fácil ensinar, “[...] porém, para que os alunos aprendam é necessário o desenvolvimento de estratégias de ensino que possibilitem análise, leitura, comparações de dados, a fim de fazê-los compreender as informações”.

O Professor Alcione argumentou que esse conteúdo é fácil de ensinar e de aprender, “porque o que tem de ser observado está ali à vista, basta saber analisar o que está ali”. Ou seja, o professor destacou, em sua fala, a importância da relação entre as representações desses dois elementos matemáticos e a compreensão que podemos ter deles.

O Professor Leonor argumentou que “lidar com dados, construir e analisar gráficos e tabelas é de fácil assimilação pelos alunos”. Vale salientar que essa facilidade aparente de compreensão, pode gerar equívocos quanto à análise e interpretação de gráficos, sendo “fundamental que os alunos analisem um gráfico apoiando-se sobre os fatores que o motivaram e não sobre a sua aparência”. (BRASIL, 2014b, p. 21)

A forma como os professores trabalham com gráficos e tabelas é bem distinta. Ao tratarem de como desenvolvem o conteúdo em sala de aula, o Professor

Ariel declarou que trabalha com a construção de gráficos a partir de situações reais, com atividades de leitura e interpretação. O Professor Alcione afirmou que começa lendo o título e as outras informações que aparecem nos gráficos ou tabelas, depois faz perguntas sobre o que está sendo visto. O Professor Leonor declarou que trabalha inicialmente com pesquisa estatística sobre informações relativas à turma, tais como a faixa etária da turma ou a preferência por times de futebol e, dessa forma, envolve os alunos para o que está sendo ensinado.

Essas afirmações foram avaliadas nas aulas observadas e, de fato, os Professores Ariel e Alcione fizeram o que declaram na entrevista, no entanto, observamos que o Professor Leonor trabalhou inicialmente com as definições associadas aos conceitos, para depois trabalhar com a pesquisa estatística.

O que os professores Ariel e Leonor afirmam realizar em sala de aula, no desenvolvimento do conteúdo gráficos e tabela, atende às indicações dos PCN (BRASIL, 1997), que apontam que as atividades propostas devem estar relacionadas a assuntos de interesse dos alunos, para promover a motivação. Apesar do Professor Alcione ter a intenção de deixar claro, desde o início da atividade, os elementos que compõem uma tabela ou um gráfico, essa abordagem pode não despertar o interesse para o trabalho com esse conteúdo, por se ater inicialmente a elementos de natureza mais formal que motivacional. A afirmação, porém, está de acordo com uma organização de ensino em uma perspectiva tradicional, adotada pelo Professor Alcione, como discutido anteriormente.

Com base nas aulas observadas, considerando as devidas restrições, uma vez que estivemos presentes em apenas uma aula de cada professor, consideramos haver correspondência direta entre o que os professores realizaram em sala e a dimensão teórico-metodológica que afirmaram adotar. O Professor Ariel, além de trabalhar com situações reais, neste caso, a quantidade de aniversariantes da turma em cada mês do ano, trouxe atividades para leitura e interpretação de gráficos, discutindo com os alunos as informações contidas na atividade, questionando-os, ressaltando as respostas corretas e pedindo auxílio da turma na discussão das respostas erradas, corrigindo o erro e evidenciando onde ele havia sido cometido.

O Professor Alcione pediu que os alunos fizessem uma leitura silenciosa de um trecho do livro, para depois ler e explicar o que estava sendo solicitado na atividade, o que foi feito. Ele trouxe uma tabela com o número de linhas e colunas já

definido para que os alunos apenas a preenchessem, indicando os dados que deveriam ser utilizados quando fossem responder a atividade.

O Professor Leonor trabalhou com uma pesquisa com a turma, sobre a quantidade de meninos e meninas que estavam na sala de aula e outra relativa às preferências por times de futebol, no entanto, essa atividade não foi utilizada como ponto de partida para o trabalho com o conteúdo. Inicialmente a referência foi um texto do livro didático, da parte referente ao Tratamento da Informação.

Ao discutir o texto, o professor informou aos alunos onde são usados gráficos e tabelas e para que servem, apresentando, em seguida, a definição de gráfico e realizando no quadro uma atividade do livro, discutindo-a coletivamente com a turma. Somente após a conclusão da atividade as pesquisas foram realizadas com a turma e os respectivos gráficos esboçados no quadro.

Como já discutimos anteriormente, entendemos que a articulação do conteúdo de gráficos e tabelas com outros conteúdos matemáticos e destes com outras disciplinas é fundamental para ampliar sua compreensão e evidenciar a importância de sua aprendizagem. No entanto, vale salientar que os objetivos propostos na atividade devem estar bem definidos, e a articulação entre os conteúdos esteja clara.

[C]onsiderando a Teoria da Atividade, a formulação dos objetivos deve estar vinculada à atividade a ser realizada, visando a assimilação ou transformação do objeto de estudo. Essa exigência vincula o objetivo ao conteúdo da atividade e, em consequência, ao conteúdo de ensino, o que significa dizer que os problemas ou tarefas que são propostos aos alunos devem estar estreitamente vinculados aos conhecimentos que devem ser assimilados. (NÚÑEZ, 2009, p. 158)

Os três professores afirmaram que articularam o conteúdo aqui evidenciado com outros conteúdos matemáticos, explicando que um dos facilitadores disso é o próprio livro didático, que já traz questões integradoras. Além disso, todos afirmaram trabalhar com gráficos e tabelas em outras disciplinas, uma vez que os livros trazem muitas informações representadas nessas formas. O Professor Alcione, afirmou que o trabalho com o referido conteúdo, em outras disciplinas, ajuda na contextualização, inclusive dos conteúdos de Matemática.

[O] livro didático entra neste processo como recurso auxiliar na condução do trabalho didático. Ele é mais um interlocutor que passa a dialogar com o professor e com o aluno. Nesse diálogo, o livro didático é portador de uma perspectiva sobre o saber a ser estudado e sobre o modo de se conseguir aprendê-lo mais eficazmente. (BRASIL, 2009, p. 18)

Neste caso específico, entendemos que os livros didáticos utilizados em ambas as escolas proporcionam a integração do referido conteúdo com outros conteúdos matemáticos, bem como com outras disciplinas. Vale destacar, no entanto, que o conteúdo a ser trabalhado precisa ser dominado pelo professor para além do livro didático que ele adota, inclusive para ser capaz de identificar eventuais erros conceituais ou inadequações metodológicas, avaliando a necessidade de fazer complementações com outros materiais. Ou seja,

[E]mbora o livro didático seja um recurso importante de ensino-aprendizagem ele não ocupar papel dominante nesse processo. (...) É sempre desejável buscar complementá-lo, a fim de ampliar as informações e as atividades nele propostas, para contornar deficiências ou, ainda, com o objetivo de adequá-lo ao grupo de alunos que o utilizam. Mais amplamente, é preciso levar em consideração as especificidades sociais e culturais da comunidade em que o livro é utilizado, para que o seu papel na formação integral do aluno seja mais efetivo. (BRASIL, 2009, p. 19)

Considerando esse aspecto, os professores Ariel e Leonor afirmaram que realizam atividades diferenciadas envolvendo gráficos e tabelas, em sala de aula. O Professor Ariel utiliza atividades desenvolvidas tendo como fonte a Internet, e o Professor Leonor manuseia cartolina, régua, lápis de cor, datashow e computador.

O Professor Leonor, quando questionado em relação ao uso do datashow e computador em sala de aula, afirmou que utiliza o Laboratório de Informática da escola, mas que ainda não havia explorado com o conteúdo de gráficos e tabelas até o momento da entrevista. Os professores Ariel e Alcione reclamaram de problemas de acesso à utilização do Laboratório de Informática, pois há muitos computadores quebrados.

Os PCN apontam que “as experiências escolares com o computador também têm mostrado que seu efetivo uso pode levar ao estabelecimento de uma nova

relação professor-aluno, marcada por uma maior proximidade, interação e colaboração”. (BRASIL, 1998b, p. 44). Além disso, o uso de tecnologias em sala de aula permite maior diversificação na prática em sala de aula, bem como no desenvolvimento individual e coletivo do aluno. Destacamos como positivo, portanto, o fato do professor, apesar de centrar sua prática em uma perspectiva tradicional, fazer uso de novas tecnologias no ensino.

O Professor Alcione afirmou que não realiza atividades diferenciadas envolvendo os conteúdos destacados, detendo-se apenas à utilização do livro didático em sala de aula, alegando restrições impostas pelo atual modelo do sistema de ensino.

A proposta é interessante, mas até o momento não havia atentado para a possibilidade. Apesar de que, no momento em que os dados da atividade fossem tratados para construção do gráfico/tabela, a forma de como isto seria feito não fugiria do tradicional. É a limitação do tempo. (PROFESSOR ALCIONE)

Vasconcellos (2005) discute a questão do tempo, utilizada como argumento para a necessidade de cumprimento do programa de conteúdos, afirmando que o professor “enquanto não perceber que sua real tarefa não é simplesmente cumprir um programa, mas pôr em prática um projeto educativo, uma proposta de educação, ficará muito limitado em sua ação pedagógica”. (VASCONCELLOS, 2005, p.131). Elementos dessa natureza precisam ser discutidos em cursos de formação inicial e continuada de professores e serem fonte de atenção nos planejamentos realizados nas escolas.

Ao serem questionados quanto ao desempenho da turma com relação à aprendizagem do conteúdo de gráficos e tabelas, os professores responderam que acreditam que ela tenha sido muito boa, pois os alunos não apresentaram dificuldade ou dúvidas em sala de aula. No entanto, entendemos que essa avaliação é superficial, considerando uma perspectiva não tradicional de ensino, na qual a elaboração efetiva de um conceito só se dá quando o aluno é capaz de transpor o que aprendeu para outras situações e contextos.

Com relação aos critérios a serem considerados na preparação de uma aula envolvendo gráficos e tabelas, o Professor Ariel argumentou que precisa saber quais são os conhecimentos prévios dos alunos para, a partir disso, seguir adiante, criando estratégias para que eles avancem em relação àquele conteúdo. O

Professor Alcione relatou que avalia em que aquela representação será utilizada, para que vai servir, e quais as informações que se busca no gráfico. O Professor Leonor afirmou que o fator mais importante a ser considerado é a curiosidade da turma, sendo necessário despertar seu interesse, evidenciando o quanto é possível aprender com esse tipo de atividade. Argumentou que não se deve trabalhar com o conteúdo de forma solta, desprendida de um contexto.

Nossa expectativa era que os professores pontuassem a estrutura de preparação de uma aula com gráficos e/ou tabelas, explicando os elementos essenciais a serem abordados e a metodologia a ser utilizada. No entanto, os professores apresentaram respostas gerais, não adentrando no conteúdo em si, ressaltando apenas alguns elementos que consideram essenciais para o processo: o conhecimento prévio dos alunos, apontado pelo Professor Ariel; os objetivos, apresentados pelo Professor Alcione; e a motivação, pontuada pelo Professor Leonor.

Reforçamos aqui, a necessidade de um planejamento adequado, que atenda às demandas específicas de cada conteúdo.

[P]LANEJAR é antecipar mentalmente uma ação a ser realizada e agir de acordo com o previsto; é buscar fazer algo incrível, essencialmente humano: o real ser comandado pelo ideal. Ressignificar o planejamento para o sujeito implica resgatar sua necessidade e *possibilidade*, em dois níveis: um geral e outro específico da atividade de planejar. É preciso, pois, que, a partir da disposição para realizar alguma mudança, o educador veja o planejamento como *necessário e possível*. (JEZINE, 2009, p. 220 – destaques da autora)

De acordo com a Teoria da Atividade, é fundamental que o professor, sujeito da ação, veja no planejamento, a motivação, a condição essencial para que a atividade em sala de aula tenha êxito, tendo como objetivo garantir, sempre que possível, o resultado almejado. No processo educativo não podemos admitir improvisações, sob pena de termos como resultado uma formação de baixa qualidade.

Uma aula ideal, para todos os professores, seria uma em que fossem disponibilizados os recursos tecnológicos necessários, mas as argumentações apresentadas para isso, foram diferentes.

Primeiro, um laboratório de informática que funcionasse, para trazer eles para pesquisar na internet, os gráficos que existem, os vários tipos de gráficos, também; para fazer a leitura desses gráficos junto com eles. (PROFESSOR ARIEL)

Acho que tem a ver com essa questão dos recursos materiais, da questão didática, que eu acho que isso ainda não é bem, assim, pensado não. Veio essa nova demanda da gente trabalhar com isso aí, mas ainda não têm materiais adequados. Acho que as próprias editoras poderiam pensar nisso, ajudar, tem a questão de recursos de CD ROM, não sei o quê, coisas assim, né? Que você pudesse utilizar mais a tecnologia a favor disso daí, pra ficar mais fácil de se compreender. (PROFESSOR ALCIONE)

A aula ideal seria aquela que despertasse nos alunos curiosidade entender, de fazer. Mas também se fosse possível, para ficar mais atrativo ainda, tivesse recursos tecnológicos mais avançados, de repente você construir um gráfico usando computador, rapidamente assim, eles iam ficar mais ouvindo, no sentido de foi rápido demais, quer dizer, você usando só lousa, não fica tão bonito, eu acho que se tivesse mais recursos tecnológicos, acho que eles ficariam mais curiosos, de repente o visual seria bem mais interessante. Mas acho que parte, de despertar o interesse como fazer. Quando ele percebe que aquilo é fácil, é compreensível, desperta naturalmente a vontade de querer fazer também. (PROFESSOR LEONOR)

A concepção de uma aula ideal diferencia de professor para professor, mesmo quando feita a referência a um mesmo recurso metodológico, no caso, as novas tecnologias. O professor Ariel, que afirma promover atividades diferenciadas em sala de aula, vê no laboratório de informática uma possibilidade de ampliação dos estudos e de pesquisa. Já o Professor Alcione, que não tem essa prática em sala de aula, gostaria de dispor de um recurso que já esteja pronto, atrelado ao livro didático, o que facilitaria o trabalho em sala de aula. O Professor Leonor, por sua vez, registra o seu olhar matemático quando busca enfatizar a possibilidade de aperfeiçoamento do processo de construção de gráficos, trazendo a questão do tempo como fator limitante.

Considerando as respostas dadas às questões do Questionário e da Entrevista, somadas à observação direta da sala de aula dos professores, foram evidenciadas diferenças entre eles, em relação à concepção de ensino e à prática em sala de aula. Respeitando as restrições possíveis de serem feitas, em razão das

limitações provenientes do processo de pesquisa, poderíamos nomear os professores, segundo os critérios estabelecidos por Guevara, Carrillo e Contreras (1997), como: Espontâneo (o Professor Ariel); Tradicional (o Professor Alcione) e Tecnológico (o Professor Leonor).

Gostaríamos de esclarecer que essa é uma classificação aproximada, uma vez que nos baseamos apenas na aula observada e nas informações fornecidas pelos professores. Não podemos garantir que a mesma estrutura é verificada na aplicação de outros conteúdos matemáticos ou em outros momentos com a turma, no trabalho com outras disciplinas.

Fazemos essa classificação por percebermos que, tomando como referência o papel do professor, o papel do aluno e o papel da aprendizagem na atividade matemática, nossas observações se adequam à ela. De acordo com a classificação de Guevara, Carrillo e Contreras (1997), o Professor Ariel seria um professor Espontâneo, uma vez que mantém uma postura investigativa em sala de aula, bem como estimula o debate coletivo e instiga o interesse de seus alunos. O Professor Alcione seria Tradicional, por utilizar apenas o livro didático, em um trabalho em sala de aula baseado em um processo de estímulo-resposta. O Professor Leonor seria um professor Tecnológico, por possuir características tradicionais mas procurar trazer contextos significativos para a turma.

Mesmo entendendo a inadequação da colocação de rótulos, seja nos professores, seja nos alunos, também compreendemos ser necessário refletirmos sobre nossas concepções, posturas e práticas, à luz de referenciais teóricos pertinentes à nossa área de atuação, para que possamos melhorar os resultados de nossas ações. Em alguns casos, é necessário entendermos de que princípios teóricos mais nos aproximamos para, a partir dessa ciência, podermos escolher que caminho(s) desejamos seguir.

4.4 AS CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES COMO PONTO DE PARTIDA DA ATIVIDADE

Ao iniciarmos este estudo, nos propusermos analisar a influência das concepções dos professores no modo como estruturam suas atividades, de acordo com a Teoria da Atividade. Partindo desse princípio, concluímos que os professores pesquisados têm perfis diferentes, bem como concepções de ensino, em particular

em relação à Matemática, distintas, à luz da teoria que adotamos. Como resultado, suas práticas em sala de aula também diferem. Com base na análise de elementos relativos a essa prática, comparamos os resultados observados com os critérios estabelecidos pela Teoria da Atividade, para discutirmos se sua prática aproxima-se, ou não, de uma atividade, segundo elementos dessa teoria.

Em primeiro lugar destacamos a motivação. A Teoria da Atividade defende que o aluno precisa de um motivo que o faça compreender a necessidade de aprender um determinado conteúdo, que seja responsável por sua própria aprendizagem, cabendo ao professor disponibilizar os meios que a efetivem. Quanto a esse aspecto, observamos a necessidade de os professores avançarem, a partir da compreensão de que esse elemento é essencial para o processo e que é possível estimular, nos alunos, o desejo de aprender.

Não há uma orientação que se adeque a todos os alunos ou a todos os conteúdos, ainda que de uma mesma área de conhecimento. A motivação deve considerar as especificidades, sejam elas curriculares, sociais ou de outra natureza, e se materializar em atividades que envolvam o aluno, levando-o a atuar ativamente no processo de construção de seu conhecimento.

Ou seja, nessa perspectiva, é fundamental concebermos os alunos “(...) como construtores ativos e não seres reativos”, sendo essencial que os professores efetivamente se ocupem “de *ensinar-lhes* a construir conhecimentos” (COLL, 2006, p. 87).

Ensinar os alunos a construírem conhecimento não é explicar, no sentido de expor definições e treinar procedimentos relacionados a um determinado conteúdo. Esse equívoco pode ser evidenciado na fala do Professor Alcione, quando ele afirma que “(...) quando você vai montar dois algoritmo (sic), tem que explicar porque é. A questão de saber o que é unidade, dezena, sistema de numeração decimal, onde você vai usar isso”. A construção de conhecimento está baseada na atribuição de sentido para aquilo que já tem, para o aluno, significado, ou seja, é possibilitar que elabore uma representação pessoal do objeto de aprendizagem.

“[O] volume de informação que o aluno deve dominar em nossos dias não pode ser solucionado com a simples adição de novas informações nos programas das disciplinas”. (NÚÑEZ, 2009, p. 166), essas informações precisam ser articuladas com os conhecimentos que os alunos possuem, produzindo significado, para, por fim, atribui-lhes sentido.

Outro ponto que merece ser destacado está relacionado ao comprometimento do professor com a promoção de um ensino de qualidade sendo ele necessário, mas não suficiente. É preciso que o professor, além de dominar o conteúdo que pretende ensinar, conheça e saiba selecionar estratégias adequadas para propiciar a construção de conhecimento pelos alunos. Essa limitação está presente, por exemplo, no Professor Leonor, que demonstra preocupação com o ensino dos conteúdos, no entanto, utiliza estratégias baseadas em um processo de estímulo-resposta.

Considerando os princípios da Teoria da Atividade, entendemos que a escola precisa exercer seu papel essencial, que é fornecer condições para que aluno se mobilize como ser ativo na sua aprendizagem. É possível observar, no entanto, que em uma mesma escola professores distintos apresentam práticas que pouco se assemelham, seja na relação com o conteúdo ou com os alunos, ou seja, cabe à escola, enquanto instituição, promover as condições adequadas para o ensino, no entanto, são as ações do professor em sala de aula que conduzem o aluno a uma aprendizagem efetiva.

Como já discutimos em nosso referencial teórico, o desempenho dos alunos em Matemática está mais relacionado à concepção cognitivo-intelectual que os professores têm sobre sua prática do que das condições sociais e familiares dos alunos (LOPES NETA, 2013). É natural que em uma mesma escola, diferentes professores apresentam diferentes concepções e, conseqüentemente, os desempenhos de alunos de uma mesma série variem, dependendo da forma como o professor conduz o trabalho com a turma.

A forma de condução pode ser distinta da realizada por outro professor, mesmo que a realidade social dos alunos e da escola seja praticamente a mesma. Não é possível admitir, no entanto, que as diferenças observadas sejam tão díspares, a ponto de prejudicar todo um conjunto de alunos, simplesmente por estarem com um e não com outro professor.

Assim, o fato de uma escola apresentar bons resultados gerais em avaliações nacionais, não significa necessariamente que fornece as mesmas condições de aprendizagem para todos os seus alunos, basta vermos o exemplo da Escola R, que conta possui dois professores que se distanciam significativamente em suas práticas pedagógicas. Desse modo, não é possível afirmar que uma escola que tem índices de IDEB mais altos seja a melhor para todos os alunos.

Um tópico que merece destaque diz respeito à natureza dos conceitos que estão sendo trabalhados em sala de aula. A Teoria da Atividade defende ser preciso ter clareza dos conceitos que se pretende desenvolver em sala de aula, uma vez que conceitos diferentes demandam atividades diferentes. Se o professor não tem um bom domínio conceitual daquilo que ensina, dificilmente terá condições de propor atividades adequadas para explorá-lo em sala de aula com os alunos.

Como resultado de nossas observações concluímos que os professores que participaram de nosso estudo não apresentam clareza suficiente acerca da importância e das especificidades dos processos de construção e interpretação de gráficos de tabelas.

O Professor Alcione, por exemplo, afirmou que os alunos perdem muito tempo desenhando a tabela no caderno, defendendo que eles aprendem mais facilmente o conteúdo se partirem de uma tabela dada. Ele não demonstrou valorizar o processo de elaboração de tabelas pelo aluno, o que entendemos ser essencial para que ele elabore o conceito de forma a atribuir sentido para ele.

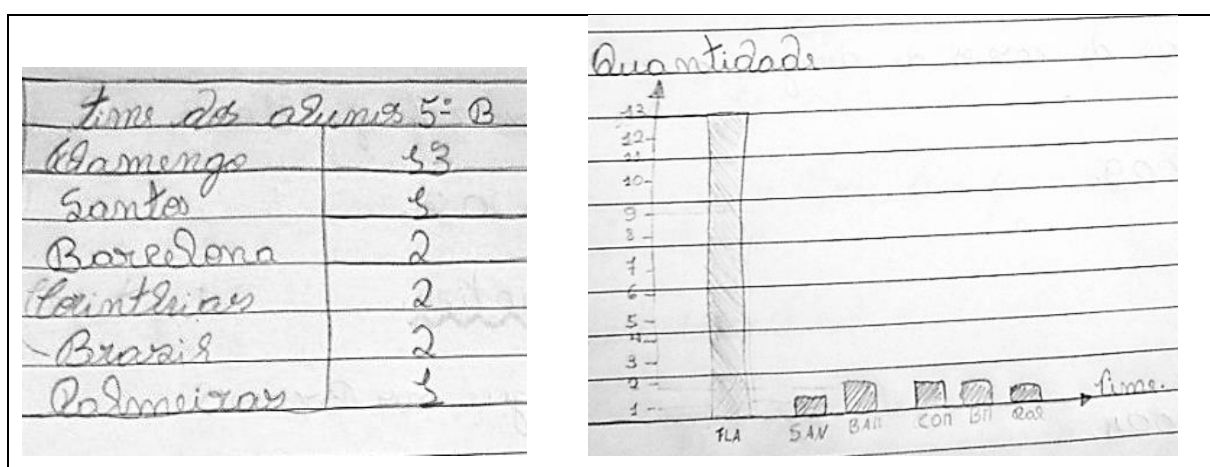
Se o objeto da atividade não fica definido, seu objetivo também não será. É fato que os processos de construção e de interpretação estão intimamente interligados, no entanto, há a necessidade de distingui-los para que ambos sejam devidamente compreendidos. Segundo Guimarães (2009), “é preciso que os alunos tenham clareza de que interpretar gráficos refere-se a uma habilidade de ler, ou seja, de extrair sentido dos dados, e que construir um gráfico é gerar algo novo”. (GUIMARÃES, 2009, p. 146)

Do mesmo modo, a construção de gráficos consiste não apenas em transpor as informações pontuadas em uma tabela, mas disponibilizá-las corretamente, e atendendo, do ponto de vista da adequação, à natureza das variáveis envolvidas, o que compreende um processo longo, que precisa acontecer ao longo de vários anos de escolaridade. É importante, portanto, que o professor disponibilize, nas aulas dedicadas à construção de gráficos, espaço para discutir elementos como escala, título, dentre outros, evidenciando sua necessidade e importância.

Na aula do Professor Leonor observamos que os alunos foram convidados a elaborar um gráfico com base em um outro feito pelo professor mas, no entanto, a questão da escala não foi discutida em sala de aula, e a forma como os dados foram registrados graficamente pelos alunos não expressavam o cuidado devido.

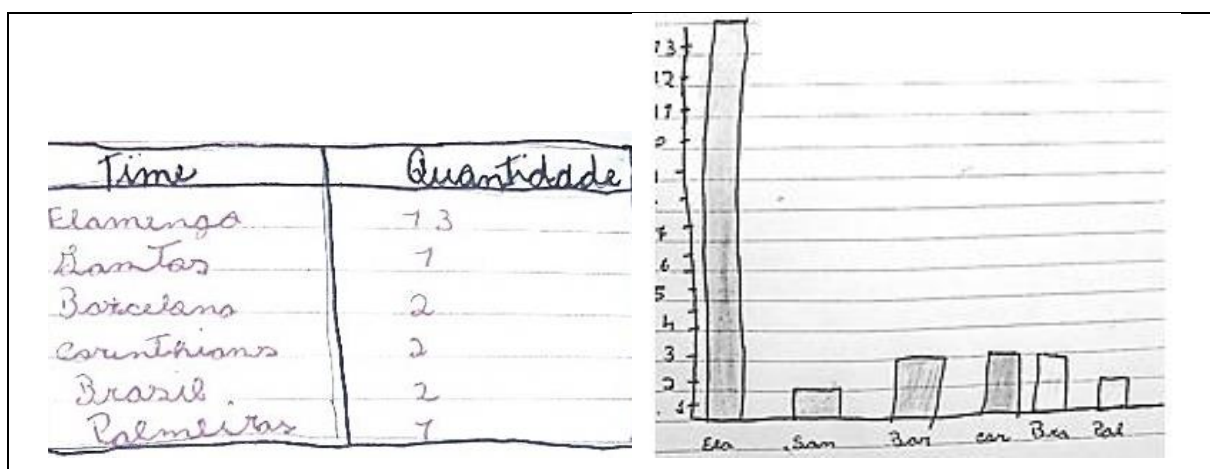
Nas Figuras 07 e 08 temos a tabela e o gráfico correspondente, elaborados por alunos do Professor Leonor, durante a aula. Na representação da quantidade de alunos que torcem para determinado time de futebol, em um gráfico de colunas, a escala é aproximada, não sendo possível fazer uma distinção clara entre as quantidades um e dois, o que dificultaria a leitura e interpretação por outra pessoa.

Figura 07: Registro da tabela e gráfico feito pelo aluno João⁴⁰ na aula do Professor Leonor



Fonte: Caderno do aluno João

Figura 08: Registro da tabela e gráfico feito pelo aluno Juraci⁴¹ na aula do Professor Leonor



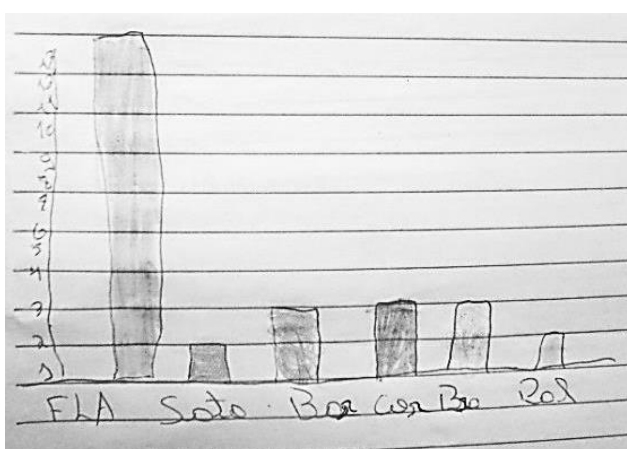
Fonte: Caderno do aluno Juraci

⁴⁰ Nome fictício para preservar a identidade do aluno.

⁴¹ Nome fictício para preservar a identidade do aluno.

O aluno Jonas cujo gráfico, para a mesma tabela apresentada nas Figuras 07 e 08, é destacado na Figura 09, utilizou a altura das linhas da página como unidade na escala para registrar a quantidade de alunos que torcem para cada time de futebol. Ele fez “um ajuste” na escala para registrar as quantidades mais altas, para que o gráfico pudesse ser feito no espaço a ele destinado e, embora essa seja uma estratégia possível de ser utilizada, é preciso que ela seja consciente.

Figura 09: Registro do gráfico feito pelo aluno Jonas⁴² na aula do Professor Leonor



Fonte: Caderno do aluno Jonas

Vale ainda observar o modo como o aluno registra as quantidades na coluna vertical, deslocando em uma unidade, para baixo, cada número, ou seja, o número um ocupa o lugar que deveria ser ocupado pelo zero, e assim por diante, o que provoca equívocos de registro e, conseqüentemente, promoveria erros de leitura e interpretação por outras pessoas.

Quanto a esse ponto, Guimarães (2009) afirma que criar uma escala, não é, necessariamente, saber utilizá-la. Isso é evidente nos exemplos aqui trazidos, nos quais os alunos criam uma escala simples, no entanto, não souberam utilizá-la de forma correta. Dessa forma, percebe-se a necessidade de cuidado quanto ao trabalho de construção de gráficos, cabendo ao professor discutir com seus alunos se os gráficos que eles construíram estão representados corretamente, identificando os erros e corrigindo-os, o que se daria no momento de controle da atividade.

⁴² Nome fictício para preservar a identidade do aluno.

Por fim, entendemos que as concepções que o professor tem acerca do ensino e da aprendizagem terão papel fundamental na definição do modo como conduzirão as atividades em sala de aula. Essa condução, em nossa concepção, seria mais adequada se atendesse os critérios apresentados pela Teoria da Atividade. Nela defende-se uma organização criteriosamente planejada e cuidadosamente aplicada em sala de aula, para que se possa obter êxito na prática escolar. É preciso refletir sobre e haver consonância entre o que se está propondo a fazer e o que se está fazendo, tanto por parte do professor quanto do aluno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo educativo escolar requer de seus profissionais o atendimento, em sala de aula, das demandas formativas atuais, garantindo o acesso ao conhecimento, na forma de conceitos, procedimentos e atitudes. Isso não pode ser feito apenas disponibilizando informações aos alunos, fazendo com que eles sobreponham uns conteúdos aos outros, sem necessariamente tê-los compreendido.

A escola tem papel importante neste processo, pois é ela que fornece as condições físicas, e até emocionais, para o aprendizado de seus alunos. Uma escola acolhedora faz com que os alunos se sintam motivados a aprender.

A prática escolar requer, dos professores, que eles possam atuar com melhor qualidade, na perspectiva de alcançarmos resultados mais próximos das expectativas de aprendizagem para os alunos de cada nível de escolaridade. Nesse sentido, compreender as concepções que estes profissionais têm acerca do ensino e da aprendizagem, ajudam-nos a mapear suas ações e a entender como propõem o trabalho em sala de aula, o que refletirá no processo como um todo.

O sucesso de uma turma se dá, parcialmente, como resposta ao planejamento do professor para o trabalho em sala de aula, considerando-se os diferentes momentos que compõem uma atividade planejada para a aula, começando pela motivação e sendo encerrada por seu controle. A Teoria da Atividade traz elementos que nos auxiliam na condução do fazer pedagógico, bem como na reflexão sobre a nossa prática escolar.

Os materiais de apoio também auxiliam no êxito da aprendizagem escolar, uma vez que com um livro didático bem estruturado, com materiais manipulativos e recursos tecnológicos, tais como calculadoras e computadores, as aulas são mais diversificadas e aplicáveis, potencializando a atribuição de significados aos conteúdos, no processo de construção do conhecimento.

Os elementos de natureza histórica relativos ao desenvolvimento das ideias do campo denominado de Tratamento da Informação e de seu ensino, que trouxemos para o nosso trabalho, evidenciam sua importância social e para a formação matemática dos alunos da Educação Básica.

O recorte que fizemos, no conteúdo de gráficos e tabelas, se justifica por entendermos que ele é fundamental para a aprendizagem de outros conteúdos

matemáticos, como também para a compreensão de conteúdos de outras disciplinas e de informações veiculadas no cotidiano. Constatamos que, no entanto, há problemas de diversas ordens quanto ao seu ensino, e que demandam, por exemplo, clareza em relação a um componente que entendemos ser essencial: os objetivos da aula.

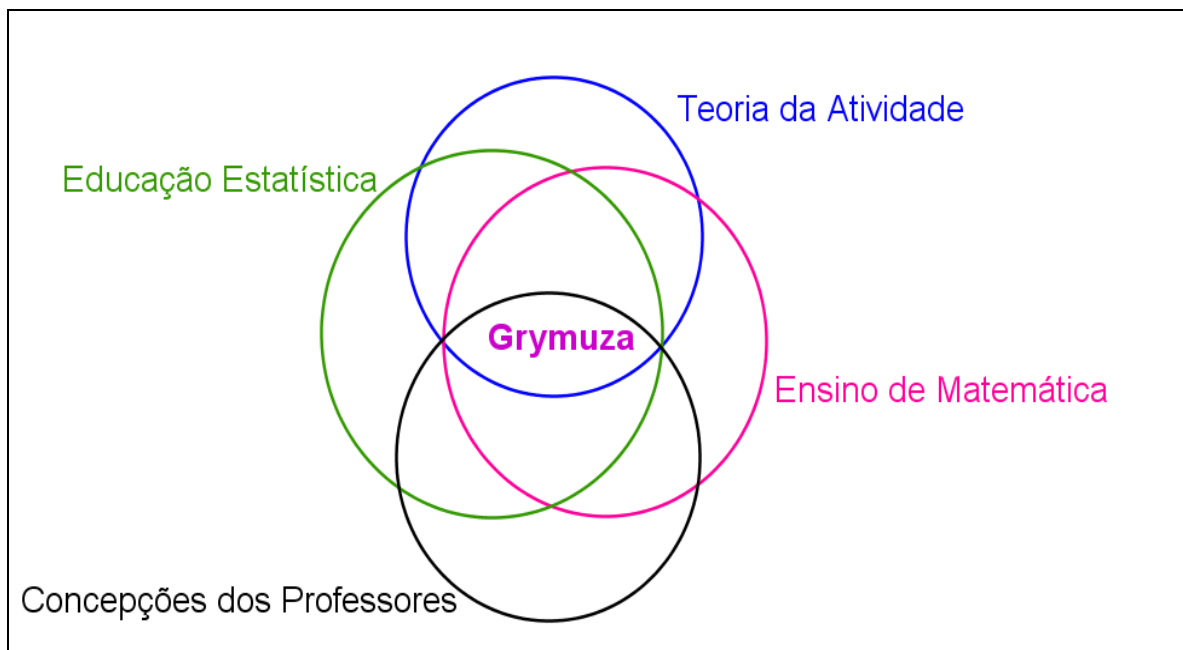
Pelo que observamos, os professores que participaram de nossa investigação não demonstraram a devida compreensão acerca dos objetivos do trabalho com gráficos e tabelas em sala de aula, seja nas suas especificidades, seja nas relações entre eles. Entendemos que nem sempre é possível o professor elaborar, por escrito, os Planos de cada uma de suas aulas, mas é fundamental que os objetivos estejam bem delimitados, ainda que apenas mentalmente. Sem isso, as atividades desenvolvidas em sala de aula serão vazias de significado, inviabilizando a construção de sentido para o que estuda, pelo aluno.

Além disso, defendemos, com base em nosso referencial teórico específico, que o trabalho com gráficos e tabelas não pode ficar limitado apenas à sua construção e interpretação, embora esses dois processos sejam fundamentais. É preciso promover atividades que possibilitem discussões relativas às inferências estatísticas e à necessidade de diferentes representações para um mesmo conjunto de informações, uma vez que a reflexão e questionamento devem ser praticados desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, em um movimento de espiral, na direção de serem construídos conhecimentos cada vez mais complexos.

Ao que concerne nosso estudo, ele representa apenas uma pequena parcela do que se pode abranger ao se tratar de concepções e práticas de professores de Matemática, à luz da Teoria da Atividade. Outros estudos podem aprofundar a análise dos mesmos elementos em outros contextos ou associados a outros conteúdos, além de propor ações específicas, com base nessa teoria, visando a melhoria do ensino de Matemática e, como consequência, a aprendizagem dos alunos.

Sob essa perspectiva, nossa pretensão de continuidade de estudo é atrelar a Teoria da Atividade às temáticas, Educação Matemática, Educação Estatística e Concepções dos Professores, conforme o Quadro 14.

Quadro 14: Continuidade das possibilidades de pesquisa deste estudo.



Fonte: A autora

Por fim, a realização das leituras que adotamos em nosso referencial teórico, bem como a investigação que realizamos, contribuíram de modo significativo para avançarmos em nossa formação profissional, possibilitando-nos avanços em nossa prática docente. Apesar das limitações que podem ser apontadas em nossa pesquisa, acreditamos ter trazido contribuições expressivas para a discussão acerca do ensino de Matemática e, particularmente, sobre o ensino de um conteúdo muito importante para a formação de nossos alunos que precisam atuar na sociedade como cidadãos críticos.

REFERÊNCIAS

BATANERO, C. **Didáctica de la Estadística**. Granada – Espanha: Universidad de Granada, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria do Ensino Fundamental **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, 1º e 2º ciclos (1ª a 4ª séries)** – Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria do Ensino Fundamental **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução, 3º e 4º ciclos (5ª a 8ª séries)** – Brasília: MEC/SEF, 1998a.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria do Ensino Fundamental **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, 3º e 4º ciclos (5ª a 8ª séries)** – Brasília: MEC/SEF, 1998b.

_____. Secretaria de Educação Básica. **Guia de livros didáticos: PNLD 2010: Alfabetização Matemática e Matemática**. Brasília: MEC, 2009. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/guias-do-pnld/item/2348-guia-pnld-2010>. Acesso em: 14.jan.2015

_____. Secretaria de Educação Básica. **Guia de livros didáticos: PNLD 2013: Alfabetização Matemática e Matemática**. Brasília: MEC, 2012. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/guias-do-pnld/item/3773-guia-pnld-2013-%E2%80%93-ensino-fundamental> . Acesso em: 01.maio.2015

_____. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. Disponível em: <http://portaldeb.inep.gov.br/>. Acesso em: 12.abr.2013.

_____. **Resolução de 1931**. Decreto 19.890. Disponível em: http://www.histedbr.fae.unicamp.br/navegando/fontes_escritas/5_Gov_Vargas/decreto%2019.890-%201931%20reforma%20francisco%20campos.htm. Acesso em: 16.jun.2013.

_____. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Apresentação**. Brasília: MEC, SEB, 2014a

_____. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Educação Estatística**. Brasília: MEC, SEB, 2014b

BORBA, R.; GUIMARÃES, G. (Orgs.). **A Pesquisa em Educação Matemática: Repercussões na sala de aula.** São Paulo: Cortez, 2009.

CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática** – 2. ed. – Belo Horizonte: Autêntica, 2013 – Coleção Tendências em Educação Matemática.

CAZORLA, I. M. **O Ensino de Estatística no Brasil.** s/d. Disponível em: http://www.sbem.com.br/gt_12/arquivos/cazorla.htm. Acesso em: 20/junho/2014a.

CAZORLA, I. M.; SANTANA, E. R. S. **Concepções, atitudes e crenças em relação à Matemática na formação do professor da educação básica.** s/d. Disponível em: http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_28/concepcoes.pdf. Acesso em: 10.dez.2014b.

CAZORLA, I. M.; SANTANA, E. R. S. **Do Tratamento da Informação ao Letramento Estatístico.** Itabuna: Via Litterarum, 2010.

CAZORLA, I. M.; UTSUMI, M. C. **Reflexões sobre o ensino de Estatística na educação básica.** In CAZORLA, I. M.; SANTANA, E. R. S. **Do Tratamento da Informação ao Letramento Estatístico.** Itabuna: Via Litterarum, 2010.

CENTURIÓN, M. R.; TEIXEIRA, J. L. S; RODRIGUES, A. B. **Porta Aberta: Matemática, 5º ano** – 1. ed. – São Paulo: FTD, 2011

COLL, C.; [et al]. **O Construtivismo na Sala de Aula.** – 6. ed. – São Paulo: Ática, 2006.

D'AMORE, B. **Elementos da Didática da Matemática.** Trad. Maria Cristina Bonomi. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2007.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: Um Programa.** In Educação Matemática em Revista. – Nº 1, Ano 8 – São Paulo: SBEM, 2001.

FREIRE, P.. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa.** – 43. ed. – São Paulo: Paz na Terra, 2011 (Coleção Leitura).

GUEVARA, F.; CONTRERAS, L; Y CARRILLO, J. **Un programa de formación de matemáticas desde una aproximación al conocimiento sobre sus creencias.** RELIEVE, vol. 3, n. 2., 1997. Disponível em: http://www.uv.es/RELIEVE/v3n2/RELIEVEv3n2_2.htm. Acesso em 16.jul.2014.

GUIMARÃES, G. L. **Categorização e representação de dados: o que sabem alunos do ensino fundamental!?** In BORBA, R.; GUIMARÃES, G. (Orgs.). **A**

Pesquisa em Educação Matemática: Repercussões na sala de aula. São Paulo: Cortez, 2009.

GUIMARÃES, G. L.; GOMES FERREIRA, G. V.; ROAZZI, A. **Interpretando e Construindo Gráficos.** – 2001. Disponível em: <http://24reuniao.anped.org.br/tp1.htm#gt19>. Acesso em: 18.dez.2014

JEZINE, E. **Didática.** In SILVA, A. A. [et. al.]. **Licenciatura em Matemática a Distância.** João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2019.

LEONTIEV, A. N. **Activity, Consciousness and Personality** – 1978. Translated: HALL, M. J.: Prencice – Hall, 2000. Disponível em: <http://www.marxists.org/archive/leontev/works/1978/index.htm>. Acesso em: 26.jan.2014.

LEONTIEV, A. **La Importancia del Concepto de Actividad Objetal para la Psicología.** In ROJAS, L. Q.; SOLOVIEVA, Y. **Las Funciones Psicológicas em el Desarrollo del Niño.** – México: Trillas, 2009.

LEONTIEV, A. **Uma contribuição à Teoria do Desenvolvimento da Psique Infantil.** In VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem.** – 12. ed. – São Paulo: Ícone, 2012.

LONGAREZI, A. M.; FRANCO, P. L. J. **A. N. LEONTIEV: A vida e a obra do psicólogo da Atividade.** In LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. (Orgs). **Ensino Desenvolvimental:** Vida, pensamento e obra dos principais representantes russos. Uberlândia: EDUFU, 2013.

LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. (Orgs). **Ensino Desenvolvimental:** Vida, pensamento e obra dos principais representantes russos. Uberlândia: EDUFU, 2013.

LOPES, C. E. **A Educação Estocástica na infância.** Revista Eletrônica de Educação, v.6, n. 1, 2012. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/viewFile/396/179>. Acessado em: 15.05.15

LOPES NETA, N. A. **Infratores, apenados e a matemática:** as representações sociais de escola por professores. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pernambuco, 2013. Disponível em: http://www.gente.eti.br/edumatec/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=12:processos-de-ensino-aprendizagem-em-educacao-matematica-e-cientifica&Itemid=87. Acesso em: 18.dez.2014.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica** – 5. ed. – 5 reimpr. – São Paulo: Atlas, 2011.

MARTINS, M. E. G.; PONTE, J. P. **Organização e tratamento de dados: 2** orientações curriculares para o ensino da Estatística, 2010. Disponível em: http://escolovar.org/mat_dados_OTD_Final_336paginas.pdf. Acesso em: 18.dez.2014.

MENDES, I. A. **Matemática e Investigação em Sala de Aula**: Tecendo redes cognitivas na aprendizagem. – 2. ed. – São Paulo: Editora da Livraria da Física, 2009.

MINAYO, M. C. S. (Org.); DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa Social**: Teoria, método e criatividade. – 29. ed. – Petrópolis: Vozes, 2010.

MIORIM, M. A. **Introdução à História da Educação Matemática**. São Paulo: Atual, 1998.

MOYSÉS, L. M. **Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática**. – 10. ed. – Campinas: Papirus, 1997 – Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico.

MOYSÉS, L. M. **O Desafio de Saber Ensinar**. – 2. ed. – Campinas: Papirus, 1995.

NUNES, T.; CARRAHER, D.; A. SCHLEIMANN, A. **Na Vida Dez, Na Escola Zero**. – 16. ed. – São Paulo: Cortez, 2011.

NUNES, T.; CAMPOS, T. M. M.; MAGINA, S.; BRYANT, P. Educação Matemática: números e operações numéricas. **Educação Matemática 1**: Números e operações numéricas. – 2. ed. – São Paulo: Cortez, 2009.

NÚÑEZ, I. B. **Vygotsky, Leontiev e Galperin**: Formação de conceitos e princípios didáticos. Brasília: Liber Livro, 2009.

PIRES, C. M. C. **Novos Desafios para os Cursos de Licenciatura em Matemática**. In Educação Matemática em Revista. – Nº 8, Ano 7 – São Paulo: SBEM, 2000.

PONTE, J. P. **Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação**. In PONTE (Ed). **Educação Matemática**: temas de investigação. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas em sala de aula** – 3. ed. rev. ampl. – Belo horizonte: Autêntica Editora, 2013. – Coleção Tendências em Educação Matemática.

REAME, E.; MONTENEGRO, P. **Coleção Plural: matemática**, 5º ano – 1. ed. – São Paulo: Saraiva, 2011.

RÊGO, R. G. **Tópicos Especiais em Matemática III**. In MONTE, E. M. [et. al.]. **Licenciatura em Matemática a Distância**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2010.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: Métodos e técnicas** – 3. ed. – 10. Reimpr. – São Paulo: Atlas, 2009.

ROJAS, L. Q.; SOLOVIEVA, Y. **Las Funciones Psicológicas em el Desarrollo del Niño**. – México: Trillas, 2009.

SAVIANI, D. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. – 3. ed. – Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

SILVA, C. M. S. **A matemática positivista e sua difusão no Brasil**. Vitória: EDUFES, 1999.

SILVA, C. P. **A Matemática no Brasil: Uma História do seu Desenvolvimento**. – 1998. Disponível em: <http://www.mat.ufrgs.br/~portosil/histo2.html#tres2>. Acesso em: 16.jun.2013.

SILVA, D. B. **Analisando a transformação entre gráficos e tabelas por alunos do 3º e 5º ano do ensino fundamental**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pernambuco, 2012. Disponível em: http://www.gente.eti.br/edumatec/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=9:processos-de-ensino-aprendizagem-em-educacao-matematica-e-cientifica&Itemid=85. Acesso em: 18.dez.2014.

SOUZA, C. F. **Estágio Supervisionado I**. In SILVA, A. A. [et. al.]. **Licenciatura em Matemática a Distância**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2009.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: A pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Editora Atlas S.A., 1987.

VALENTE, W. R. (Org.). **Avaliação em Matemática: História e perspectivas Atuais**. Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico. Campinas, SP: Papirus, 2008.

VASCONCELLOS, C. S. **Construção do Conhecimento em Sala de Aula**. – 17. ed. – São Paulo: Libertad, 2005.

VIGOTSKY, L. S. **Bases de la pedología.** *In* ROJAS, L. Q.; SOLOVIEVA, Y. **Las Funciones Psicológicas em el Desarrollo del Niño.** – México: Trillas, 2009.

VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem.** – 12. ed. – São Paulo: Ícone, 2012.

APÊNDICE A:

Questionário

Este questionário faz parte de uma pesquisa desenvolvida no Programa de Mestrado em Educação da Universidade Federal da Paraíba, para tanto, estamos realizando-o com o intuito de identificarmos algumas características no ensino de gráficos e tabelas dos/as professores/as que lecionam em escolas públicas no município João Pessoa

Gostaríamos de contar com a sua participação voluntária, sabendo-se que a qualquer momento você poderá interromper suas respostas sem que haja qualquer dano a você ou a esta instituição de ensino. Se houver qualquer dúvida na sua participação ou nas perguntas deste questionário, favor se dirigir à pesquisadora.

Agradecemos, antecipadamente, a sua atenção em responder a este questionário.

Dados de identificação

1. Qual a sua faixa etária?

() entre 18 e 25 anos () entre 26 e 35 anos () entre 36 e 50 anos () maior que 50 anos

2. Qual sua formação acadêmica?

() Ensino Médio Completo

() Normal/Magistério Incompleto

() Normal/Magistério Completo

() Ensino Superior Incompleto Qual? _____

Em qual Instituição de Ensino? _____

() Ensino Superior Completo Qual? _____

Em qual Instituição de Ensino? _____

() Pós-Graduação em _____

Em qual Instituição de Ensino? _____

3. Ano(s) do Ensino Fundamental em que leciona atualmente:

() 1° () 2° () 3° () 4° () 5° () 6° () 7° () 8° () 9°

4. Tempo de atuação como professor/a do Ensino Fundamental: _____

5. Você fez (ou faz) algum curso de formação? () Sim () Não

5.1. Em caso afirmativo, você acha que o(s) curso(s) de formação ajudaram na sua prática?

() Sim () Não

Ensino de Matemática

6. Que conteúdos matemáticos você acha mais importantes no ano que ensina?

7. Dentre esses conteúdos citados anteriormente, como você vê o ensino de gráficos e tabelas?

() Muito importante () Importante () Pouco importante () Irrelevante

8. Você acha que o ensino de gráficos e tabelas é um conteúdo difícil/fácil de ensinar? E de aprender? Por quê?

9. Como você trabalha o conteúdo de gráficos e tabelas em sala de aula?

10. Você já articulou o conteúdo de gráficos e tabelas com outros conteúdos matemáticos?

() Sim () Não

10.1 Em caso afirmativo, explique como.

10.2 Em caso negativo, explique porque.

11. Você já articulou o conteúdo de gráficos e tabelas com outras disciplinas?

() Sim () Não

11.1 Em caso afirmativo, explique como.

11.2 Em caso negativo, explique porque.

12. Você já fez alguma atividade diferenciada envolvendo a construção de gráficos e tabelas?

() Sim () Não

12.1. Em caso afirmativo, cite esta atividade.

12.2 Em caso negativo, explique porque.

13. Qual/is principal/is recurso/s didático/s adotado/s em sala de aula para a realização no ensino de gráficos e tabelas?

14. Qual sua avaliação quanto ao desempenho geral da sua turma quanto à aprendizagem de gráficos e tabelas?

APÊNDICE B:**ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO**

01) Aspectos gerais:

- Descrição dos sujeitos (professor/a e alunos/as);
- Descrição dos espaços físicos;
- Postura do professor e alunos;
- Ações da turma durante a atividade;
- Descrição de algum evento especial ocorrido no momento da atividade.

02) Aula – andamentos e procedimentos:

- Sequência didática (Procedimentos e técnicas);
- Recursos didáticos utilizados;
- Objetivo da aula;
- Aula conceitual ou prática;
- Aula de construção ou de aplicação de conceitos;
- O professor discute (constrói) os conteúdos ou transmite informações aos alunos.

03) Atividade:

- Os objetivos e procedimentos da aula foram explicados aos alunos antes que ela começasse?
- Os alunos estavam motivados, interessados na aula?
- Os alunos fizeram perguntas relativas aos conteúdos da aula?
- Foi utilizado algum instrumento ou estratégia que possibilitasse identificar os conhecimentos prévios dos alunos?
- A atividade passou pelos momentos de planificação, de execução e controle?

APÊNDICE C:

ROTEIRO DE ENTREVISTA

01) Apresentação

Esta entrevista faz parte de uma pesquisa desenvolvida no Programa de Mestrado em Educação da Universidade Federal da Paraíba, para tanto, estamos realizando-o com o intuito de identificarmos algumas características no ensino de gráficos e tabelas dos/as professores/as que lecionam em escolas públicas no município João Pessoa.

Gostaríamos de contar com a sua participação voluntária, informando que a qualquer momento poderá interromper suas respostas sem que haja qualquer dano a você ou a esta instituição de ensino.

Se houver qualquer dúvida na sua participação ou nas perguntas desta entrevista, favor dirigir-se à pesquisadora.

Gostaríamos de pedir a autorização para gravar a entrevista para que a veracidade do diálogo não se perca.

Agradecemos sua participação antecipadamente.

02) Relativo às respostas do questionário:

- Indagar, caso não tenha ficado claro, sobre alguma resposta do questionário a fim de esclarecer melhor o ponto de vista do/a entrevistando/a.

03) Relativo à aula observada:

- Qual o objetivo da aula observada? Esse objetivo foi alcançado?
- Acha difícil trabalhar com este conteúdo em sala de aula? Por quê?
- No momento da aula, sentiu a necessidade de modificar algo no planejamento?
- Como você percebeu seus alunos durante a aula? Eles estavam interessados, motivados?
- Você acha que os alunos compreenderam a finalidade, o propósito da aula?
- Na sua opinião, ao final da aula, eles entenderam o conteúdo trabalhado?

04) Relativo à sua concepção de ensino:

- Como você classificaria sua metodologia em sala de aula? Por quê?
- Você se sente motivado/a para trabalhar? Por quê?
- O que você faz para motivar, estimular seus alunos em sala de aula?
- Na sua opinião, quais são os critérios a serem considerados na preparação de uma aula com gráficos e tabelas?
- Como seria uma aula ideal, com gráficos e tabelas, na sua concepção didática?

ANEXO 01:

Quadro: Guevara, F., Contreras, L. y Carrillo, J. (1997)

	CAT/IND.	TRADICIONAL	TECNOLÓGICA	ESPONTANEÍSTA	INVESTIGATIVA
M E T O D O L O G I A	1 Cómo se conciben	Problemas como ejercicios	Problemas como ejercicios; cuestiones teóricas	Problemas como actividad potenciadora del descubrimiento	Problemas con instituc. de los aprendizajes
	2 Cómo se eligen	Listado externo no organizado	Listado organizado según el orden creciente de la complejidad de los conceptos a impartir	Selección aleatoria de problemas cotidianos en función de la motivación y el contexto de la clase	Colección organizada acorde con los objetivos planteados
	3 Cuándo y cómo se usan	Al final de los temas, como aplicación de la teoría impartida	Al final de los temas, como aplicación de la teoría impartida	Como vehículo para potenciar el descubrimiento espontáneo de nociones	Durante todo el proceso como entrenamiento en un marco flexible de adquisición de conocimiento conceptual y procedimental
	4 Cómo se organiza	Secuencias exhaustivas no organizadas	Secuencias estructuradas; espiral conceptual	Secuencias aleatorias dependientes del contexto	Enfoque procedimental inmerso en redes conceptuales organ.
S E N T I D O	5 Para qué	Para asimilar y afianzar la teoría, aplicando aquella	Para dotar de un significado pragmático a la teoría; para introducir un tema, para sondear y para simular la construcción del	Adquirir procedimientos y fomentar actitudes positivas; para implicar a los alumnos en su aprendizaje	Aprendizaje de heurísticos y análisis de procesos para la construcción y formalización de conceptos

E N L A A S I G N A T U R A			conocimiento		
	6 Cómo se resuelve n	Resolución formal; vía prioritariamente deductiva	Resolución formal de problemas de corte real	Abordaje intuitivo de problemas cotidianos	Resolución matemática de problemas: ind-deduc.
	7 Tipo de problemas	Problemas bien definidos. Resolución con "artillería pesada", con proceso y solución únicos	Problemas bien definidos. Resolución con "artillería pesada", con proceso y solución únicos	Problemas que invitan a actuar; válidos para modelizar; sin un fin conceptual concreto; de proceso y solución múltiples	Problemas incluso abiertos. Cond. iniciales susceptibles de ser modif. generando nuevos problemas; de proceso y solución múltiples
P A P E L E N E L A P R E N D I Z A J E	8 Se aprende.. Procesos	Ampliando y reforzando el campo conceptual; prob. monográficos	Aplicando se estructuran conceptos; problemas monográficos	Dotando de significado a los conoc.; problemas polivalentes	Contribuyendo a la construcción de redes semánticas. Problemas polivalentes
	9 Mediante... Procesos	Entrenamiento en procesos formales de prueba	Identificar los elementos de los procesos formales de prueba	Potenciar los procesos intuitivos	Aspectos metacognitivos que favorezcan la construcción autónoma del conocimiento
	10 Mediante ...	Imitación de estilos deductivos del profesor. Estandarización	Comprensión de los estilos resolutores del profesor. Estandarización	Tomar conciencia de las estrategias personales	Adquisición de estilos heurísticos

	11 Mediante ...	Resolución individual	Resolución individual	Resolución por grupos	Individual y colectiva. Neg. final en gran grupo
	12 Aptitud matemática	Las capacidades resolutorias están definidas	Las capacidades resolutorias están definidas	Las capacidades resolutorias pueden potenciarse	Las capacidades resolutorias pueden potenciarse
	13 Actitud	Resolver problemas gusta o no gusta	A veces, el contexto consigue involucrar a más alumnos	Cuando el alumno se siente capaz de crear, se implica	Cuando el alumno se siente capaz de crear, se implica
P A P E L D E L A L U M N O	14	Intenta identificar conceptos y algoritmos aplicar	Intenta asimilar los conceptos teóricos aplicándolos; reconstruye procesos	Desarrolla una actividad de ensayo-error.	Aborda el problema como una investigación
	15 Qué hace	Capta y repite estilos	Capta y repite estilos	Prueba; mantiene una actitud empírica	Analiza y pule su estilo personal de resolución
	16 Qué hace	Acepta procesos y resultados	Acepta procesos y resultados	Es considerada su opinión sobre los eventos	Discute las aportaciones de los demás y las suyas propias
P A P E L D E L	17 Cómo reparte responsabilidades	Inicia y protagoniza el proceso de forma exclusiva	Plantea y contextualiza el problema dando algún protagonismo a los alumnos	Sugiere problemas	Genera problemas e implica a los alumnos
	18 Interacciones	Proporciona claves semánticas	Proporciona claves semánticas	No hay claves semánticas explícitas	No proporciona claves semánticas;

P R O F E S O R		explícitas	implícitas y explícitas		sugiere heurísticos
	19 Interacciones	Espera y corrige respuestas de los alumnos	Espera y corrige respuestas de los alumnos con intención de enmendar	Estimula en momentos clave; mantiene el interés	Orienta, canalizando las aportaciones positivas o negativas
	20 Cómo se concluye	Expone su resolución como la correcta	Expone su proceso de resolución como el mas correcto	Aporta sus conclusiones a la resolución colectiva	Organiza la discusión y la síntesis final
L O S P R O B L E M A S E N L A E V A L U A C I Ó N	21	Elemento sancionador; énfasis en el resultado	Elemento sancionador; se consideran los pasos e intentos dentro de un marco convencional	Instrumento formativo que permite reorientar el proceso	Instrumento formativo que permite reorientar el proceso y valorar la evolución
	22 Qué se valora	Cuantificación ponderada de las partes	Cuantificación ponderada de las partes	Valoración del esfuerzo, la implicación del alumno y la dinámica de los grupos	Valoración de variables pers. y disc. con explicitación de vías de mejora
	23 Cómo se valora	Correcto o incorrecto ajustado al esquema previsto por el professor	Procesos adecuados o inadecuados ajustados al esquema previsto por el professor	Discusión de la calidad de los procesos	Discusión de la calidad de los procesos y mejora de los mismos
	24	Recuerdo de fórmulas y otros hechos	Identificación de nociones a aplicar	Implicación de los alumnos	Adquisición de heurísticos y significados conceptuales

	25 Qué se valora	Aplicación mecánica de conceptos impartidos	Identificación y aplicación de algoritmos adecuados	Significado de las nociones construidas	Relevancia de las nociones construidas
	26	No valoración de estilos y estrategias personales	No valoración de estilos y estrategias personales	Valoración de estrategias personales	Valoración de estrategias personales; análisis de alternativas
	27 Reactivación	Entrenamiento en ejercicios tipo, de refuerzo	Entrenamiento en ejercicios tipo, de refuerzo	Cambio de actividad	Simplificación del probl. manteniendo la estructura matemática subyacente
	28 Preocupación por la teoría	Problemas a la par con la teoría; de hecho sólo sirven para medir aquella	Los problemas se valoran pues ponen de relieve la aplicabilidad de la teoría	No preocupan los eventuales logros conceptuales	Reflexión y análisis de los eventuales logros conceptuales
	29 Papel del error	Erradicación del error; sanción	Corrección del error para buen fin	Advertencia sobre existencia del error	Utilización constructiva del error

ANEXO 02:**PLANO DE ENSINO ANUAL DA ESCOLA R****PLANO DE ENSINO ANUAL 2014****5° Ano****MATEMÁTICA****OBJETIVO GERAL**

Estimular o aluno a refletir a partir da experimentação, de modo a construir e a se apropriar gradativamente do conhecimento matemático de forma mais significativa, através de assuntos da sua vivência, desenvolvendo conceitos com compreensão a partir de situações-problema contextualizadas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Ampliar o significado do número natural pelo seu uso em situações-problema e pelo reconhecimento de relações e regularidades.
- Construir o significado do número racional e de suas representações (fracionária e decimal), a partir de seus diferentes usos no contexto social.
- Interpretar e produzir escritas numéricas, considerando as regras do sistema de numeração decimal e estendendo-as para a representação dos números racionais na forma decimal.
- Resolver problemas, consolidando alguns significados das operações fundamentais e construindo novos, em situações que envolvam números naturais e, em alguns casos, racionais.
- Ampliar os procedimentos de cálculo – mental, escrito, exato, aproximado – pelo conhecimento de regularidades dos fatos fundamentais de propriedades das operações e pela antecipação e verificação de resultados.
- Refletir sobre procedimentos de cálculo – mental, escrito, exato, aproximado – pelo conhecimento de reconhecimento de regularidades dos fatos fundamentais, de propriedades das operações e póla antecipação e verificação de resultado.

- Estabelecer pontos de referência para interpretar e representar a localização e movimentação de pessoas ou objetos, utilizando terminologia adequada para descrever posições.
- Identificar características das figuras geométricas, percebendo semelhanças e diferenças entre elas, por meio de composição e decomposição, simetrias, ampliações e reduções.
- Recolher dados e informações, elaborar formas para organizá-los e expressá-los, interpretar dados apresentados sob forma de tabelas e gráficos e valorizar essa linguagem como forma de comunicação.
- Utilizar diferentes registros gráficos – desenhos, esquemas, escritas numéricas – como recurso para expressar ideias, ajudar a descobrir formas de resolução e comunicar estratégias e resultados.
- Identificar características de acontecimentos previsíveis ou aleatórios a partir de situações-problemas, utilizando recursos estatísticos e probabilísticos.
- Construir o significado das medidas, a partir de situações-problema que expressem uso no contexto social e em outras áreas do conhecimento e possibilitem a comparação de grandezas de mesma natureza.
- Utilizar procedimentos e instrumentos de medida usuais ou não, selecionando o adequado em função da situação-problema e do grau de precisão do resultado.
- Representar resultados de medições, utilizando a terminologia convencional para as unidades mais usuais dos sistemas de medida, comparar com estimativas prévias e estabelecer relações entre diferentes unidades de medida.
- Demonstrar interesse para investigar, explorar e interpretar, em diferentes contextos do cotidiano e de outras áreas do conhecimento, os conceitos e procedimentos matemáticos abordados.
- Vivenciar processos de resolução de problemas, percebendo que para resolvê-los é preciso compreender, propor e executar um plano de solução, verificar e comunicar a resposta.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1º Bimestre

- Espaço e forma

Poliedros e corpos redondos

Figuras geométricas planas

- Os números na informação

Organizando dados

Os meios de comunicação

Interpretando informações em tabelas

Das tabelas para os gráficos

- O Sistema de numeração decimal

A origem do nosso sistema de numeração

- sistema de numeração egípcio
- sistema de numeração romano

Os números ordinais

Escrevendo números: ordens e classes

O sistema monetário e a classe dos milhares

Fazendo arredondamentos

A classe dos milhões e a dos bilhões

2º Bimestre

- Operações: ideias, algoritmos e propriedades

Adição

Propriedades da adição

Subtração

Multiplicação

Padrões geométricos e multiplicações

Propriedades da multiplicação

Divisão

As expressões numéricas

- Múltiplos e divisores de um número natural

Múltiplos de um número natural

O menor múltiplo comum e o maior divisor comum

Número primos e números compostos

- Números fracionários e medidas

Fração de um todo

Leitura das frações

Fração de uma quantidade

Frações equivalentes

Simplificação de frações

Frações e porcentagens

Adição e subtração com frações

Multiplicação e divisão com frações

3º Bimestre

- Números decimais e Medidas

Números com vírgula: parte inteira, décimos, e centésimos

Comparação de números decimais

Os milésimos

Adição e subtração com decimais

Multiplicação com números decimais

Divisão com números decimais

Porcentagens e decimais

- Medidas

Reverso o que já aprendemos

Medindo a temperatura

Medindo o tempo

4º Bimestre

- Medidas de superfície, volume e capacidade

Área: a medida de uma superfície

O centímetro quadrado

Outras unidades de medida de superfície

Volume

- Espaço e forma

Segmento de reta

Retas paralelas e retas concorrentes

Ângulos

Dando giros

A ideia de ângulo

O ângulo reto

Medindo ângulo

O grau

Ângulo agudo e ângulo obtuso

Retas paralelas e retas perpendiculares

Polígonos

Triângulos

Quadriláteros

Esfera, círculo e circunferência.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trabalhos individuais e em grupo;

Exercícios do livro didático;

Utilização de material dourado;

Uso de jogos pedagógicos;

Utilização de calculadora;

Recorte e colagem;

Exercícios orais e escritos envolvendo situações-problema.

RECURSOS DIDÁTICOS

Livro didático;

Quadro;

Cartazes;
Tampinhas;
Embalagens;
Papel ofício;
Cartolina;
Palitos: fósforo; picolé.
Computador;
Compasso;
Cronômetro;
Fita crepe;
Cola;
Barbante;
Canudinhos;
Copos com graduação;
Material dourado;
Calculadora.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Observação e registro das atividades realizadas;
Entrevistas e conversas informais;
Autoavaliação;
Provas, testes e trabalhos individuais e em grupos.

ANEXO 03:

PLANO DE ENSINO ANUAL DA ESCOLA S

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	OBJETIVOS	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	CARGA HORÁRIA	ESTRATÉGIA DE AVALIAÇÃO
1º Bimestre: Sistema de numeração decimal; Números naturais; Operações fundamentais; Estimativa e resultados exatos. 2º Bimestre: Medidas de tempo; Raciocínio Combinatório; Algoritmo da divisão; Interpretação de gráficos; Sistema de Numeração Romano; Figuras geométricas; 3º Bimestre: Medidas de comprimento, de capacidade e de massa; Fração; Operações com frações; Múltiplos; Divisores; Área e perímetro; 4º Bimestre: Medidas de superfície e volume; Sistema monetário; Números decimais; Operações com números decimais; Porcentagem; Prisma; Ângulos; Probabilidades.	Ampliar o significado do número natural pelo seu uso em situações; Ampliar o procedimento de cálculo mental, exato, escrito e aproximado; Construir o significado das medidas de área e perímetro; Vivenciar processos de resoluções de problemas; Resolver problemas que envolvam multiplicação e divisão; Reconhecer figuras geométricas; Explicar medidas; Identificar reta e seus segmentos; Identificar prismas e suas características. Compreender o conceito de fração e suas diversas aplicações; Relacionar e identificar situações-problema envolvendo unidades de medida adequadas; Utilizar o tratamento da informação como ferramenta necessária ao exercício da cidadania; Construir tabelas e gráficos; Calcular porcentagens; Conhecer o sistema monetário brasileiro; Utilizar os números decimais, na resolução de problemas; Compreender o conceito de ângulo; Compreender o conceito de probabilidade.	Material dourado, Quadro; Valor de lugar; Jogos educativos de matemática; Calculadora; Computador; Vídeos; Bingo; Material sucata (tampinha, palitos de picolé, etc.); Computador; Tabuadas; Cartolinas; Oficina geométrica; Material palpável (quilo, litro e metro).		Assiduidade; Pontualidade; Respeito; Compromisso; Trabalhos em equipe e individuais; Exercícios escritos e digitados, Exercícios orais; Confecções de cartazes; Simulado; Verificação da aprendizagem: objetiva e subjetiva.

ANEXO 04:

PLANO DE AULA DO PROFESSOR ALCIONE

	21/03/2014 - Sexta Hist. Os nossos direitos - exercícios orais e escritos Port. Exercícios orais e escritos envolvendo tonicidade, encontros vocálicos (recuperação atív. de 14/03/2014) Mat. Os números e a informação - exercícios orais e escritos. X Roteiro de atividades de 24/03 a 31/03/2014 - Semana da alimentação 24/03 Port. Leitura compartilhada do texto "Alimentação saudável" - antecedido por
	debate / Exercícios escritos no caderno ou folha anexa, envolvendo os nutrientes presentes nos alimentos/ Cien. Exercícios orais e escritos envolvendo "Porco: localização no planeta Terra". Lembrete: pedir p/ que tragam réguas. 25/03 - Terça Cien. Exercício de Verificação da Aprendizagem - envolvendo "Localização no planeta Terra". Mat. A pirâmide da boa alimentação (com corte) - exercícios orais e escritos sobre o tema / Os n° e a informação envolvendo tabelas.

ANEXO 05:

PLANO DE AULA DO PROFESSOR LEONOR

