



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS
NÍVEL MESTRADO

Terezinha Monica Sinício Beltrão

O ENSINO DE GRÁFICOS ESTATÍSTICOS: UMA ANÁLISE DA
TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA INTERNA EM TURMAS
DO 1º ANO DO 2º CICLO

Recife

2012

Terezinha Monica Sinício Beltrão

O ENSINO DE GRÁFICOS ESTATÍSTICOS: UMA ANÁLISE DA
TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA INTERNA EM TURMAS
DO 1º ANO DO 2º CICLO

Dissertação apresentada como
requisito parcial para obtenção do
título de Mestre, pelo Programa de
Pós-Graduação em Ensino das
Ciências da Universidade Federal
Rural de Pernambuco

ORIENTADORA: PROF^a Dr^a ANNA PAULA
DE AVELAR BRITO LIMA

Recife
2012

Terezinha Monica Sinício Beltrão

O ENSINO DE GRÁFICOS ESTATÍSTICOS: UMA ANÁLISE DA
TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA INTERNA EM TURMAS
DO 1º ANO DO 2º CICLO

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Aprovado em __/__/____

BANCA EXAMINADORA

Profª Drª Anna Paula de Avelar Brito Lima – UFRPE

Profº Drº Abraão Juvêncio de Araújo – UFPE

Profº Drº Carlos Eduardo Monteiro – UFPE

Profª Drª Lúcia de Fátima de Araújo – UFRPE

Dedico este trabalho especialmente a Rinaldo, companheiro e cúmplice de todas as empreitadas. Aos meus pais João e Maria José (*in memoriam*) pelo apoio de sempre. Aos meus filhos João Marcus e Filipe César pela compreensão do tempo deles subtraído. A todos os alunos que cruzam o meu caminho, com os quais aprendo e me encanto sempre.

AGRADECIMENTOS

Durante a realização deste estudo pude contar com o apoio e colaboração de pessoas queridas, que agora tenho oportunidade de agradecer.

Antes de ‘todos’ agradeço a Deus por ter me permitido caminhar mais esse ‘pedaço’ da minha vida, que me trouxe muito prazer.

Às pessoas que contribuíram para a realização deste trabalho:

Minha cara orientadora, Prof^a Anna Paula, que tive a satisfação de reencontrar nos caminhos acadêmicos, pela orientação competente e respeitosa que sempre pautou a sua conduta, me ensinando até mesmo nos momentos em que não intencionava.

Às coordenadoras do Programa de Pós Graduação de Ensino das Ciências, Prof^a Helaine Sivini e Prof^a Edênia Amaral pela disposição de atender às necessidades demandadas no percurso da realização deste trabalho.

Aos professores do Programa de Pós Graduação de Ensino das Ciências: Marcelo Leão, Mônica Lins, Cláudia Araújo, Zélia Jofili, Ana Maria Carneiro Leão, Marli Oliveira, Ângela Campos, Heloisa Brasil, Helaine Sivini e Edênia Amaral pelas oportunidades de importantes discussões que me permitiram prosseguir amadurecendo.

Aos professores Abraão Juvêncio, Carlos Eduardo Monteiro e Lúcia Araújo, que aceitaram participar da minha banca, pela competência, generosidade e pelas importantes contribuições na banca de qualificação.

Aos professores pesquisadores do Grupo Fenômenos Didáticos pelas sugestões que contribuíram de maneira salutar para o delineamento deste trabalho.

Às professoras Verônica Yumi e Cileda Queiroz às quais recorri algumas vezes e que com muita presteza me respondiam os e-mails esclarecendo questões que muito me auxiliaram.

Aos professores/colegas de turma do Mestrado pelos momentos de estudos e lazer que permitiram muitas alegrias que serviam para recarregar as energias.

Aos meus irmãos, João, Eraldo, Ana, Sérgio, Iza e Júlio César, que nos momentos dos encontros em família, me permitiam ao ‘estar’ junto com eles, compartilhar momentos divertidos e marcantes, por vezes tão necessários a mim.

À Albanize Gomes e Mariluce Alves companheiras de trabalho e de todas as horas, pelos momentos de descontração que me permitiram relaxar e pela compreensão das minhas ausências em alguns momentos.

Aos meus sogros Marcus e Dulce e a minha querida cunhada Danyelle, pela presença e prontidão em ajudar nas mais diversas situações que permearam essa jornada.

Ao meu amigo Durval, pelos momentos de descontração, pelos inúmeros livros ‘trocados’ e importantes contribuições na realização deste trabalho.

À Fátima Sofia, pelo apoio e disponibilidade na correção do abstract.

Aos profissionais das escolas das turmas pesquisadas: diretores, coordenadores e funcionários, aos alunos das turmas e especialmente às professoras que neste trabalho chamo de ‘Marta’ e ‘Sabrina’ que me abriram as portas e se mostraram sempre muito solícitas. Sem as suas valiosas contribuições não seria possível a realização deste estudo.

Concluo meus agradecimentos com um cântico de Davi em ação de graças, descrito na Bíblia Sagrada:

O Senhor é o meu Rochedo, e o meu lugar forte, e o meu libertador. Porque tu, Senhor, és a minha lâmpada; e o Senhor ilumina as minhas trevas. Porque contigo passo pelo meio de um esquadrão; pelo meu Deus salto um muro. O caminho de Deus é perfeito, e a palavra do Senhor refinada; e é o escudo de todos os que nele confiam. Por que, quem é Deus senão o Senhor? E quem é Rochedo senão o nosso Deus? Deus é a minha fortaleza e a *minha* força, e ele perfeitamente desembaraça o meu caminho. Faz ele os meus pés como os das cervas, e me põe sobre as minhas alturas. Instrui as minhas mãos para a peleja, de maneira que um arco de cobre se quebra pelos meus braços. Também me deste o escudo da tua salvação, e pela tua brandura me vieste a engrandecer. Alargaste os meus passos debaixo de mim, e não vacilaram os meus artelhos. (II SAMUEL Cap. 22 Vers. 2, 29-37).

“A didática da matemática é a ciência do estudo e da ajuda para o estudo da matemática. Seu objetivo é chegar a descrever e caracterizar os processos de estudo – ou processos didáticos – para propor explicações e respostas sólidas para as dificuldades com as quais se deparam todos aqueles (alunos, professores, pais, profissionais, etc.) que se vêm levados a estudar matemática ou a ajudar outros a estudá-la”. (CHEVALLARD, BOSCH e GASCÓN, 2001, p. 59)

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar a Transposição Didática Interna a partir das transformações no saber, realizadas por duas professoras em turmas do 1º ano do 2º ciclo do Ensino Fundamental, no ensino de gráficos estatísticos, tendo como referência o livro didático, apoiando-se na Teoria da Transposição Didática (TD) CHEVALLARD (1991). A Transposição Didática compõe a Teoria das Situações Didáticas proposta por Guy Brousseau. A TD é um fenômeno que foi inicialmente investigado por Yves Chevallard e propõe a análise do caminho que percorre o saber, desde a sua produção científica, até a sua entrada no contexto escolar, chegando também à sala de aula. Os dados para esta pesquisa foram coletados a partir dos seguintes procedimentos/instrumentos: registros em áudio e vídeo, observações de duas aulas sendo uma aula em cada turma, análise do planejamento construído pelas professoras para as aulas observadas, análise das atividades dos livros didáticos utilizados pelas turmas pesquisadas e que foram vivenciadas na aula, análise do metatexto, texto oral, construído pelas professoras e análise dos registros escritos feitos no quadro branco. Os dados permitem afirmar que as professoras conhecem e utilizaram os documentos oficiais: os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997) e/ou a Proposta Pedagógica da rede municipal de ensino do Recife: Construindo competências para o Planejamento das aulas. Os Livros Didáticos utilizados pelas turmas pesquisadas atendem as orientações dos PCN para o trabalho com o Tratamento da Informação e não ferem o que reza na Proposta Pedagógica da rede municipal de ensino do Recife: Construindo competências. E ainda: quando da transposição didática interna, na ocasião da abordagem dos conteúdos pelas professoras nas situações de ensino propostas, as transformações sofridas pelo saber no texto oral e escrito produzido pelas professoras, transformações essas inevitáveis, necessárias e salutares nesse contexto, podem promover descaracterizações no saber, inclusive no que se refere a aspectos conceituais, podendo dificultar a apropriação de conceitos por parte dos alunos. Os resultados encontrados apontam que apesar do conhecimento e utilização dos textos dos documentos oficiais pelas professoras, essa utilização não necessariamente está sendo feita de maneira adequada. Dizem que as atividades dos livros didáticos referentes ao tratamento da informação, utilizados pelas turmas pesquisadas abordam principalmente propostas de interpretação de gráficos.

Palavras chave: Transposição Didática. Livro Didático. Tratamento da Informação. Gráficos Estatísticos.

ABSTRAT

This study aimed at analyzing the Internal Didactic Transposition from changes in knowledge, carried out by two teachers in classes in the 1st year of 2nd cycle, regarded the teaching of statistical graphics, with reference to the textbook, having its support on the Theory of Didactic Transposition (TD) Chevallard (1991). The notion of Didactic Transposition is one of the most relevant theories in the field of Mathematics Didactics. TD is a phenomenon that was initially investigated by Yves Chevallard and it proposes the analysis of the path that knowledge follows since the scientific production until its entry into the school context, reaching the classroom. Data for this study were produced from the procedures/instruments: audio recordings and video observations of two classes and one class in each class, study planning built by teachers for the observed lessons, analysis of the textbooks activities used by the groups that have been researched and experienced in class analysis of metatext, oral text, built by teachers and analysis of written records made on the whiteboard. The data have revealed that the teachers know and used the official documents: the National Curriculum Parameters PCN (BRASIL, 1997) and/or the Pedagogical Plan of municipal schools of Recife: Building skills for planning lessons. The textbooks used by the surveyed groups are based on PCN rules to work with the Data Handling. Besides, they're not against what the Pedagogical Plan stands for at municipal schools in Recife. The found results show that despite the knowledge and use of the texts of official documents by the teachers, such use is not necessarily being done properly. They also suggest that the activities done in the textbooks related to information processing, which are used by the surveyed groups, mainly deal with proposals of graphs interpretation.

Keywords: Didactic Transposition. Textbook. Information Processing. Statistical Graphs.

RÉSUMÉ

Cette étude visait à analyser la transposition didactique interne de l'évolution des connaissances, menées par deux enseignants dans les classes de la 1^{ère} année du 2^e cycle, dans l'enseignement de graphiques statistiques, en référence au manuel, en soutenant sur la théorie de la transposition didactique (TD) Chevallard (1991). La notion de transposition didactique est l'un des plus pertinents dans Didactiques des Mathématiques. TD est un phénomène qui a été initialement étudiée par Yves Chevallard et propose l'analyse du chemin qui traverse la connaissance de la production scientifique et jusqu'à son entrée dans le contexte scolaire, également à venir à la salle de classe.

Les données de cette étude ont été produites à partir des procédures/instruments : audio et vidéo de observations deux classes et une classe dans chaque étude de des plans de leçon, construites par les enseignants pour les cours observés, l'analyse des activités des manuels utilisés par les groupes qui ont été étudiés et expérimentés dans l'analyse de classe de métatexte, texte oral, construit par les enseignants et l'analyse des dossiers écrites sur le tableau blanc.

Les données ont révélé que les enseignants savent et ont utilisé les documents officiels: les Paramètres des Programmes Nationaux (PCN) (Brésil, 1997) et / ou le plan pédagogique des écoles municipales de Recife: Acquisition de compétences pour la planification des leçons. Les manuels scolaires utilisés par les groupes interrogés répondent aux lignes directrices de la PCN pour travailler avec le traitement de l'information et ne s'oppose pas à proposition pédagogique de l'école municipale de Recife.

Les résultats montrent qu'en dépit de la connaissance et l'utilisation des textes de documents officiels par les enseignants, une telle utilisation n'est pas forcément bien fait. Ils suggèrent également que les activités des manuels pour le traitement de l'information utilisée par les groupes sondés portent principalement sur l'interprétation proposée par des graphes.

Mots-clés: transposition didactique. Manuels. Traitement de l'information. Graphiques statistiques.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Triângulo das situações Didáticas	24
Figura 2: Triângulo Pedagógico. Almouloud (2007)	24
Figura 3: Triângulo das Situações Didáticas proposto por Brito Menezes (2006)	33
Figura 4: Indicação do tipo de atividade no livro didático da Escola A	66
Figura 5: Atividade da seção: 'Fique sabendo' do livro Didático da Escola A	66
Figura 6: Atividade da seção: 'Só pra lembrar' do livro didático da Escola A	67
Figura 7: Atividade 1 do Livro Didático da Escola A	69
Figura 8: Atividade 1 do Livro Didático da Escola B	71
Figura 9: Atividade 2 do Livro Didático da Escola B	71
Figura 10: Atividade 3 do Livro Didático da Escola B	72
Figura 11: Atividade 2 do Livro Didático da Escola A	75
Figura 12 – Atividade 3 do Livro Didático da Escola A	76
Figura 13: Atividade 4 do Livro Didático da Escola B	78
Figura 14: Atividade 5 do Livro Didático da Escola B	79
Figura 15: Atividade 6 do Livro Didático da Escola B	80
Figura 16: Planejamento da aula construído e apresentado pela professora Marta	82
Figura 17: Planejamento da aula construído e apresentado pela professora Marta	84
Figura 18: Gráfico apresentado em cartaz na aula 1	88
Figura 19: Atividade 4 do Livro Didático da Escola A	89
Figura 20: Gráfico apresentado em cartaz na aula 1	94
Figura 21: Fotografia do quadro branco da Escola A	96
Figura 22: Atividade 5 do Livro Didático da Escola A	97

Figura 23: Atividade 8 do Livro Didático da Escola B	102
--	-----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Conteúdos de matemática para o segundo ciclo de aprendizagem da Proposta Pedagógica da Rede Municipal de Ensino do Recife: Construindo Competências	63
Quadro 2: Tipos de atividades referentes a gráficos estatísticos no livro didático da Escola A	74
Quadro3: Tipos de atividades referentes a gráficos estatísticos no livro didático da Escola B	78
Quadro 04: Recorte de protocolo da aula 1	86
Quadro 05: Recorte de protocolo da aula 1	86
Quadro 06: Recorte de protocolo da aula 1	90
Quadro 07: Recorte de protocolo da aula 1	92
Quadro 08: Recorte de protocolo da aula 1	93
Quadro 09: Recorte de protocolo da aula 1	94
Quadro 10: Recorte de protocolo da aula 1	95
Quadro 11: Recorte de protocolo da aula 1	96
Quadro 12: Representação da escrita do quadro branco da Escola A	96
Quadro 13: Recorte de protocolo da aula 1	96
Quadro 14: Recorte de protocolo da aula 2	98
Quadro 15: Recorte de protocolo da aula 2	99
Quadro 16: Recorte de protocolo da aula 2	100
Quadro 17: Comparação do texto do livro didático com um trecho do metatexto produzido pela professora	101
Quadro 18: Recorte de protocolo da aula 2	103

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
CAPÍTULO 1: TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA	22
1.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	22
1.2 TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA	26
1.2.1 Transposição Didática Externa	29
1.2.2 Transposição Didática Interna	31
1.3 CONTRATO DIDÁTICO	35
CAPÍTULO 2: TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO	37
2.1 OS GRÁFICOS ESTATÍSTICOS E O ENSINO DE GRÁFICOS ESTATÍSTICOS	38
CAPÍTULO 3: LIVRO DIDÁTICO	44
3.1 UM POUCO DA HISTÓRIA DO LIVRO DIDÁTICO NO BRASIL	45
3.2 MODELO ATUAL DA AQUISIÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO PELAS ESCOLAS PÚBLICAS	47
CAPÍTULO 4: ABORDAGEM METODOLÓGICA	50
4.1 OBJETIVO E ESCOLHA DOS SUJEITOS PARA A PESQUISA	50
4.2 CONSTRUÇÃO DOS DADOS	52
4.3 ETAPAS DA INVESTIGAÇÃO	53
4.3.1 Etapa 1 – Análise dos Documentos Oficiais	53
4.3.2 Etapa - 2: Análise do Saber Escolar	53
4.3.3 Etapa – 3: Análise da aula	55
4.4 ANÁLISE DOS DADOS	55
CAPÍTULO 5: ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	56
5.1 ETAPA 1: ANÁLISE DOS DOCUMENTOS OFICIAIS - COMO OS PCN E A PROPOSTA PEDAGÓGICA DA REDE MUNICIPAL DE	58

ENSINO DO RECIFE APRESENTAM O CONTEÚDO 'GRÁFICOS'	
5.1.1 Os PCN de Matemática dos Anos iniciais do Ensino Fundamental e o Ensino de Gráficos Estatísticos no 2º ciclo de Aprendizagem	58
5.1.2 A Proposta Pedagógica da Rede Municipal de Ensino do Recife e o Ensino de Gráficos Estatísticos no 2º Ciclo de Aprendizagem	60
5.2 ANÁLISE DO SABER ESCOLAR: COMPARAÇÃO DOS PCN COM OS LIVROS DIDÁTICOS	64
5.2.1 Os PCN e o Livro Didático da Escola A	64
5.2.2 Os PCN e o Livro Didático da Escola B	69
5.3 COMPARAÇÃO ENTRE A PROPOSTA PEDAGÓGICA DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DO RECIFE: CONSTRUINDO COMPETÊNCIAS E OS LIVROS DIDÁTICOS	73
5.3.1 A Proposta Pedagógica da Rede Municipal de Ensino do Recife e o Livro Didático da Escola A	74
5.3.2 A Proposta Pedagógica da Rede Municipal de Ensino do Recife e o Livro Didático da Escola B	77
5.4 COMPARAÇÃO ENTRE A PROPOSTA PEDAGÓGICA DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DO RECIFE: CONSTRUINDO COMPETÊNCIAS E O PLANEJAMENTO DA AULA	81
5.4.1 A Proposta Pedagógica da Rede Municipal de Ensino do Recife e o Planejamento da Aula da Professora Marta, Escola A	82
5.4.2 A Proposta Pedagógica da Rede Municipal de Ensino do Recife e o Planejamento da Aula da Professora Sabrina, Escola B	83
5.5 ANÁLISE DO TEXTO PRODUZIDO PELAS PROFESSORAS	85
5.5.1 Análise do 'Texto' Produzido pela Professora Marta em sua Aula	85
5.5.2 Análise do 'Texto' Produzido pela professora Sabrina em sua Aula	98
CONSIDERAÇÕES FINAIS	105
6 REFERÊNCIAS	109

INTRODUÇÃO

Este estudo foi realizado com objetivo de analisar a transposição didática interna, a partir das transformações no saber, realizadas por duas professoras em turmas do 1º ano do 2º ciclo, no ensino de gráficos estatísticos, tendo como referência o livro didático.

A motivação para a realização desta pesquisa se deu pelo fato de que nos resultados das avaliações dos exames de proficiência em Matemática do SAEPE (Sistema de Avaliação da Educação do Estado de Pernambuco) no que concerne a leitura e interpretação de informações apresentadas em tabelas e gráficos os estudantes da rede pública municipal do Recife apresentam desempenho abaixo do esperado.

Inferimos que a relação que se estabelece na sala de aula entre professor e aluno em função de um saber, tem relevância na 'construção' desses resultados.

Os saberes que são ensinados na sala de aula passam por transformações que os faz tomar 'outra forma'. Essas transformações pelas quais passam o saber desde a sua concepção na comunidade científica até àquele que adentra a sala de aula, Chevallard (1991) chamou de Transposição Didática (TD).

A Transposição Didática na perspectiva da Didática da Matemática francesa é entendida como transposição de saberes. Abrange o saber matemático em sua origem, qualquer que seja esse saber, até o saber ensinado pelo professor e analisa as transformações pelas quais o saber passa a fim de tornar-se passível de ser ensinado.

A TD é uma noção que faz parte do arcabouço teórico da Didática da Matemática. Tal noção traz importantes contribuições à Teoria das Situações Didáticas, desenvolvida por Brousseau (1986). Brousseau propõe que a relação didática é formada pelos pólos: Professor, aluno e saber, que compõem uma relação triangular, na qual há uma intencionalidade de ensino.

Uma vez que em tal relação há intencionalmente, ou seja, o desejo de se ensinar um saber a ser aprendido pelo grupo de alunos, a reflexão sobre o 'saber' contribui sobremaneira para a compreensão dos fenômenos que se instituem na relação didática.

Chevallard (1991) propõe de partida, que todo saber é o saber de uma instituição e existe de forma a atender as necessidades da instituição à qual ele está vinculado. Antes de ‘chegar’ à escola, os conteúdos de ensino que serão objetos de estudo na relação didática são definidos por especialistas e técnicos que compõem uma instituição ‘não visível’, que Chevallard (1991) denominou de noosfera. Nessa ‘instituição’ ocorre a Transposição Didática Externa (TDe).

Há ainda, segundo esse autor, uma transformação no saber, realizada pelo professor na medida em que ele apresenta situações de ensino. A essa transformação, realizada agora na instituição escola, mais precisamente na sala de aula, no contexto da relação didática, Chevallard (1991) denominou Transposição Didática Interna (TDi).

Chevallard (*ibid*, p. 39), afirma que: “um conteúdo do conhecimento, tendo sido designado como saber a ensinar, sofre então um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a tomar lugar entre os objetos de ensino”. Na análise da TDi, estudos indicam que pode haver elementos do Contrato Didático (CD) influenciando da Transposição Didática Interna (Brito Menezes, 2006; Carneiro, 2009).

O CD refere-se a regras, na sua maioria implícitas, que regem a relação entre professor e aluno em função de um saber. Essa regras, apesar de não explicitadas, quando quebradas pressupõem sanções. Tais regras e sanções são geralmente veladas, mas comumente se revelam em algumas situações entre professor e alunos.

Numa relação didática, professor e alunos se comportam como se houvesse um compromisso por parte do outro. Por exemplo, um tem o compromisso de explicar, o outro de entender, “quando o professor fracassa ou encontra dificuldades, cada parte tende a se comportar como se ambos estivessem unidos por um contrato que acabasse de ser quebrado” BROUSSEAU (2008 p. 75), ambos tentam buscar as cláusulas e as sanções da quebra. Assim, as cláusulas do contrato didático são manifestadas, sobretudo, quando são transgredidas por um dos parceiros da relação didática. Partindo do que apresentamos até aqui, salientamos que apesar de nos debruçarmos na análise da TDi, consideraremos alguns aspectos do CD.

Discutiremos ainda o saber relacionado aos gráficos estatísticos propostos nos documentos oficiais, ou seja, consideraremos aspectos relacionados à Transposição Didática Externa.

Como analisamos a TDi a partir da proposição de situações de ensino baseadas em atividades do Livro Didático (LD), discutimos questões relativas a essa importante ferramenta do contexto escolar. O livro didático é mais um recurso disponível para o professor.

Segundo Lajolo, (1996, p. 4) “o livro didático é instrumento específico e importantíssimo de ensino e de aprendizagem formal”, apesar de não ser o único material que os professores e alunos utilizam, se configura como mais um interlocutor que dialoga com o professor e também com o aluno. Nesse diálogo, o texto didático traz uma perspectiva sobre o saber a ser estudado, assim como sobre a maneira de se conseguir aprendê-lo mais eficazmente.

Para desenvolver o estudo, propomos a abordagem metodológica, seguindo os seguintes aspectos: Como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Proposta Pedagógica da rede municipal de ensino do Recife: Construindo competências, apresentam o conteúdo ‘gráficos’; comparação dos PCN com os livros didáticos; comparação entre a Proposta Pedagógica da rede municipal de ensino do Recife: Construindo competências e os livros didáticos; comparação entre a Proposta Pedagógica da rede municipal de ensino do Recife: Construindo competências e o planejamento da aula; análise do texto produzido pelas professoras.

Na análise da Transposição Didática interna, enfocaremos o tratamento dado ao saber pelas professoras: aspectos relacionados à sua relação com o saber em cena, as escolhas que as professoras fazem para apresentar o saber aos alunos, a abordagem que fazem do texto de saber que aparece no livro didático, o metatexto¹ produzido pelas professoras na sala de aula, portanto, na relação didática instituída entre professor e alunos também em função de um saber.

Analisamos as transformações sofridas pelo saber explicitadas no metatexto das professoras baseado na proposição dos livros didáticos por elas utilizados. Apresentamos ainda como os documentos oficiais expressam a abordagem de tal conteúdo, com o intuito de situarmos nosso objeto de investigação em tais instituições.

¹ A ideia de ‘metatexto’ será explorada quando falarmos da Transposição Didática interna. Dito de maneira sucinta, o metatexto é o ‘texto para além do texto’, ou seja, o texto – falado - que o(a) professor(a) produz a partir do texto didático, que aparece nos livros.

Escolhemos desenvolver a pesquisa sobre o conteúdo 'gráficos estatísticos' também pelo fato de que alguns estudos como os de Guimarães, Gitirana e Roazzi, (2001), apontarem que esse é um campo nos quais há certa dificuldade, tanto da ordem do ensino, quanto da aprendizagem. Campos e Lima, (2008) afirmam ainda que o tratamento da informação na escola básica é uma temática de considerável extensão e complexidade. Também se trata de um campo que está bastante ligado ao cotidiano e à construção da cidadania.

Diariamente uma grande quantidade de informações é expressa por meio de gráficos e tabelas. Observa-se isso, por exemplo, em jornais, revistas e nas reportagens veiculadas na mídia televisiva. Esses e outros meios de comunicação apresentam informações nesse formato para descrever situações das mais variadas.

A escolha por essa forma de representação deve-se à suposta facilidade de transmissão de informações de maneira rápida, organizada e resumida, porém a interpretação nem sempre é tão simples como aparenta.

A correta leitura dessas representações é essencial para a compreensão dos dados expressos, possibilitando inclusive perceber distorções propositais que porventura estejam ocorrendo sendo, portanto, fundamental para a formação do estudante para que ele possa, entre outras coisas, selecionar, organizar e produzir informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las criticamente (BRASIL, 1997).

Considerando a importância da leitura de gráficos e tabelas na formação dos estudantes, os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997) sugerem que o trabalho com essas representações estejam presentes a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os gráficos estatísticos estão no bloco de conteúdos Tratamento da Informação.

O referido bloco envolve vários conteúdos, optamos por investigar especificamente aspectos relativos à construção e interpretação de gráficos estatísticos, que está ligado ao eixo da estatística.

Essa escolha se dá pelo fato de que os gráficos, dentre as formas de tratamento da informação, são os mais presentes nos vários contextos de comunicação, estejam eles relacionados ou não à Matemática, portanto também estão presentes no dia a dia dos estudantes do segundo ciclo de aprendizagem.

Vários estudos referentes aos gráficos vêm sendo desenvolvidos, destacaremos alguns referentes aos gráficos estatísticos. Bell e Janvier (1981 *apud* Guimarães, Gitirana e Roazzi 2001) observaram no ensino fundamental britânico

que as crianças normalmente faziam leituras pontuais e eventualmente tratavam de fatores globais. Apontaram ainda que os alunos têm a tendência de focar um ponto em vez de uma série de pontos. Afirmam que quando questionados sobre um intervalo, os alunos respondem apontando o ponto máximo. Dessas crianças, 90% conseguiam identificar a maior ou menor altura das barras, mas apenas 45% conseguiam comparar.

Monteiro e Selva (2001) realizaram um estudo em que discutiram os processos de interpretação de gráficos, como elemento importante para oferecer subsídios na elaboração de situações de formação de professores, no que se refere ao Tratamento de Informações.

Monteiro (2002) realizou uma pesquisa na qual refletiu sobre a necessidade de abordagens pedagógicas mais efetivas para o ensino e a aprendizagem de gráficos, defendeu que o reconhecimento da importância deste tópico nos currículos escolares nos vários níveis de ensino, pressupõe e exige um melhor aprofundamento dos diversos processos envolvidos na interpretação dos gráficos.

Nosso objeto de pesquisa centra-se na Transposição Didática Interna – TDi do conteúdo Gráficos Estatísticos, conforme já nos referimos, tal conteúdo se configura como um desdobramento do saber relacionado à Estatística. Faremos, portanto, uma análise da TDi em duas turmas do 1º ano do 2º ciclo.

Observamos aulas em duas turmas nas quais foram abordados os conteúdos referentes à construção e interpretação de gráficos, a fim de podermos analisar alguns elementos relativos à transposição didática, à ‘cara’ que o professor dar ao saber (BRITO MENEZES, 2006), ou seja, o *metatexto* que ele cria a partir do texto de saber. A esse respeito, Chevallard diz que:

Para que o ensino de um determinado saber seja possível, esse elemento de saber deve ter sofrido alguma deformação, que o tornarão passível de ser ensinado. O saber tal como é ensinado, ou saber ensinado é necessariamente diferente do saber inicialmente concebido. (CHEVALLARD, 1998. p.5)

Não localizamos pesquisas referentes à análise da TDi no ensino de gráficos estatísticos. Acreditamos que esse olhar seja importante na medida em que pode

apontar para questões relativas ao ensino e a aprendizagem dos gráficos estatísticos, assim como para a formação de professores.

Organizamos este trabalho da seguinte forma: No primeiro capítulo abordamos a Transposição Didática, algumas considerações preliminares, aspectos da Transposição Didática Externa e Interna. Apresentamos ainda alguns aspectos do Contrato Didático e da Teoria Antropológica do Didático.

No segundo capítulo apresentamos algumas considerações sobre o Tratamento da Informação e mais especificamente questões relativas aos gráficos estatísticos.

No terceiro capítulo levantamos aspectos relativos ao Livro Didático, um pouco de sua história, sua importância no contexto escolar e alguns aspectos do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

No quarto capítulo trazemos a abordagem metodológica que orientou nossa pesquisa e no sexto e último capítulo trazemos a apresentação e análise dos dados deste estudo.

Prosseguiremos, portanto trazendo aspectos relativos à Transposição Didática.

CAPÍTULO 1

É necessário considerar as leis que regem as transformações que sofre a obra matemática para ser ensinada. O estudo dessas leis é um dos objetivos principais da pesquisa em didática da matemática. De fato, nenhum fenômeno didático referente a uma obra matemática concreta pode ser analisado se forem ignoradas as transformações que sofreu essa obra desde o seu nascimento até o momento em que podemos considerá-la “estudável” na escola (CHEVALLARD; BOSCH; GASCÓN, 2001, p. 138).

1 TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

1.1 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Ensinar matemática é tarefa prazerosa para muitos, porém aprender matemática é visto como um desafio para grande parte das pessoas, pois é comum encontrarmos alunos com dificuldades de aprender matemática e pessoas que acreditam que nem todo mundo aprende matemática.

Há tempos atrás se acreditava que a aprendizagem dos alunos dependia apenas do grau de domínio da ‘arte’ de ensinar matemática pelo professor e de certa forma, da capacidade dos próprios alunos, bem como seu desejo de deixarem-se “moldar pelo artista” (CHEVALARD; BOSCH; GASCÓN, 2001, p. 73).

Essa perspectiva era em parte justificada pela compreensão do que seria didática e dos aspectos de sua atuação. No início do século passado, a didática era entendida como um conjunto de métodos de ensino (D’AMORE, 2007), vista assim para qualquer área do conhecimento. Portanto, desconsiderava-se a dimensão epistemológica dos conceitos, ficando o ensino atrelado ao talento do professor de utilizar os recursos de que dispunha para ajudar os alunos a aprenderem.

Nesse contexto, saindo da concepção da didática geral para uma didática específica, a didática da matemática preocupava-se com objetos e recursos que

promovessem um *melhor* ensino da matemática. A esse respeito, Brun (2007, p. 34) afirma que:

A Didática da matemática como arte produziu, [...] resultados interessantes. O seu objeto de trabalho é essencialmente o seguinte: o ensino da matemática; o objetivo: criar situações (na forma de aulas, atividades, objetos, ambientes, jogos, [...]) para um melhor ensino de matemática.

Nesse viés de pensamento, o paradigma que se coloca é o que Chevalard, Bosch e Gascón (2001), denominam de paradigma *clássico*, o qual presume que a didática da matemática tem o propósito de oferecer recursos técnicos ao professor para que este possa desempenhar suas funções da melhor forma possível.

Notadamente, tal perspectiva de compreensão da didática da matemática apresenta limitações importantes, na medida em que não inclui o conhecimento matemático entre os seus objetos de estudo e interpreta o saber didático como um saber técnico, renunciando à pretensão de que a didática da matemática seja uma disciplina científica.

Com o propósito de “superar essas e outras limitações, a didática da matemática se viu obrigada a ampliar sua problemática, incluindo o conhecimento matemático entre os seus objetos de estudo” (CHEVALARD; BOSCH; GASCÓN, 2001, p. 75).

Nesse contexto, desenvolve-se na França no início do ano 1970, a Didática da Matemática, que teve como importante marco a criação, no final dos anos 1960, dos IREM (Institutos de Pesquisa no Ensino de Matemática), que se propunha, entre outras questões, a investigar os fenômenos que se manifestam no interior da relação didática com vistas à apropriação do saber.

Para Chevallard (1991) a Didática da Matemática pode ser considerada uma ciência, essa condição traz algumas implicações como, por exemplo, a necessidade de delimitar seu objeto de estudo.

Segundo ele, o objeto de investigação dessa nova ciência é o sistema didático e, de forma mais ampla, o sistema de ensino. Esse sistema de ensino é um sistema aberto, porque há imbricado nele, não apenas aspectos que estão relacionados à sala de aula, além de relações entre esse sistema e um ambiente

mais amplo, o social. À Didática da Matemática, portanto compete investigar os fenômenos que emergem e constituem o sistema didático (BRITO MENEZES 2006).

Nessa perspectiva, o saber, que foi historicamente construído, tem um papel fundamental na relação didática. Professor e aluno mantêm uma relação com esse saber, que pode ou não ser adequada, mas que não pode ser considerada inexistente. Assim, a Didática da Matemática investiga essas relações e, de maneira mais ampla, os fenômenos que se instituem no seio da relação didática, apresentada na Teoria das Situações Didáticas proposta por Brousseau (1986), que é composta pelos pólos: Professor, aluno e saber, numa relação triangular, que pode ser representada dessa maneira:

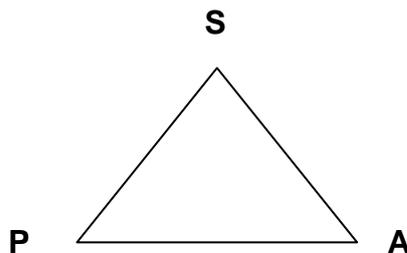


Figura 1: Triângulo das situações Didáticas

Essa relação triangular, Brousseau (1986) denominou triângulo das situações didáticas.

Partindo do que propõe Brousseau, Almouloud (2007, p. 26), ilustra a relação didática, 'agora' com um saber considerado nessa dinâmica, apresentando o seguinte esquema:

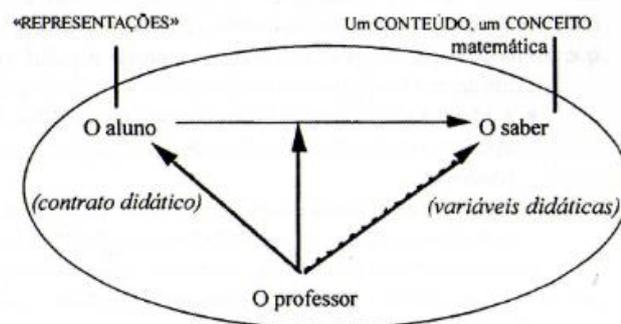


Figura 2: Triângulo Pedagógico. Almouloud (2007)

É importante destacar que o saber que permeia a relação didática tem um importante papel no delineamento dessa relação, com respeito à relação didática, Jonnaert e Borght (2002, p. 89) afirmam que:

A relação didática pode ser considerada, então, como um conjunto de interações que os alunos e um professor mantém entre si na realização de uma ação direcionada a uma finalidade a propósito de um conteúdo de ensino e aprendizagem em um quadro espaço-temporal determinado, em geral o quadro escolar.

Portanto, para investigarmos os fenômenos didáticos de maneira geral, bem como, as relações didáticas, que como já anteriormente nos referimos, aquelas que acontecem numa tríade professor, aluno e saber, estando tal relação dentro de um sistema didático e de maneira mais abrangente dentro de um sistema de ensino; precisamos considerar o saber que permeia essa relação, pois esta sofre influências em sua configuração, também em função do saber que propõe.

Diante do que trouxemos até aqui, podemos afirmar que o estudo dos fenômenos didáticos, considerando aspectos da apropriação do saber escolar, traz consigo e em si aspectos que estão relacionados ao sujeito, ao objeto do conhecimento, às pessoas que são partícipes nessa elaboração feita pelo sujeito e aos elementos, digamos materiais, palpáveis, que fazem parte da *dinâmica do saber*, que estão relacionados ao que Brousseau (1990, apud Brito Menezes, 2006) chamou de meio (“milieu”).

Nessa perspectiva, consideram-se aspectos específicos do objeto a ser conhecido e ainda das pessoas e instituições que participam desse contexto: seja o professor na sala de aula, sejam as instituições que elaboram diretrizes e parâmetros e que estabelecem quais conhecimentos comporão os currículos dos sistemas de ensino ou ainda os autores de livros didáticos que, no caso do Brasil, têm importante influência nos conteúdos dos currículos escolares que são apresentados aos estudantes para auxiliá-los em suas construções.

É importante salientar que tais construções não acontecem apenas na escola, pois há exposição a situações que demandam novos saberes em todo lugar, porém, a escola e mais precisamente a sala de aula se configura como um espaço privilegiado de trocas que favorece a construção de conhecimento.

Na medida em que nos interessamos pelo que se passa na sala de aula e tendo em vista que os saberes que estão em jogo na relação didática não são apresentados tal como foram concebidos na comunidade científica, trataremos de discutir aspectos relacionados à transposição didática.

1.2 TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

A transposição didática diz respeito às transformações pelas quais passa um saber científico até se tornar um saber ensinado. Chevallard (1991, p. 39) assim a apresenta:

Um conteúdo do conhecimento tendo sido designado como saber a ensinar sofre então um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a tomar lugar entre os *objetos de ensino*. O “trabalho” que, de um objeto de saber a ensinar faz um objeto de ensino é chamado de *transposição didática*.

A noção de transposição didática foi estudada a partir da compreensão de que há diferenças entre as diversas formas de configuração de um determinado saber, dependendo dos fins e contexto a que este está servindo.

D’Amore (2007, p. 224) diz que a Transposição Didática foi citada algumas vezes de forma “intuitiva, sendo compreendida como o trabalho de adaptação, transformação do saber em objeto de ensino, em função do lugar, do público e das finalidades didáticas a que se propõe”.

Nessa perspectiva, a transposição didática diz respeito às transformações pelas quais passa um saber científico até se tornar um saber ensinado.

Um aspecto importante que aqui queremos destacar, como ponto de partida nessa reflexão sobre transposição didática, é a ideia defendida por Chevallard (1991), de que todo saber é o saber de uma instituição. Nesse contexto, ao analisarmos um saber, precisamos compreender qual o seu lugar e seu propósito na instituição na qual ele se encontra.

Brito Menezes (2006), resumindo o que propôs Chevallard (1991), destaca a existência de uma instituição produtora do saber (a comunidade científica); de uma

instituição transpositiva do saber (a qual Chevallard chamou de Noosfera) e de uma instituição socializadora do saber, responsável pelo seu ensino (que seria a sala de aula). A respeito da Noosfera, Brito Menezes (2006), acrescenta:

O longo processo de transformação dos saberes científicos em saberes a ensinar é realizado numa instituição ('escondida', 'não-visível', segundo Chevallard, 1991) intitulada de NOOSFERA, que envolve a comunidade responsável por estabelecer o que deve ser ensinado na escola. (BRITO MENEZES, 2006 p. 75).

Ao considerarmos que o saber produzido na comunidade científica precisa de algumas modificações para tornar-se passível de ser ensinado, há alguns espaços e instituições além da escola, desempenhando importante papel nesse caminho do saber.

Esse caminho que percorre o saber rende-lhe transformações. O saber passa por uma 'didatização' para que transite de um saber científico a um saber a ser ensinado e finalmente ao saber ensinado. Tais transformações são denominadas de transposição didática. Embora possamos defini-la desse modo, a noção de transposição didática é complexa e envolve inúmeros elementos que precisam ser analisados, desde elementos de natureza epistemológica, até os de natureza didática.

Quando os saberes matemáticos chegam à escola, constituindo-se como objetos de ensino, todo o caminho de construção, desconstrução e reconstrução, desse saber é de certa forma, desconsiderado.

Essa maneira de tratar os saberes é necessária, porém, de certa forma lamentável, a esse respeito Brousseau (in BRUN 1996, p.36) acrescenta ainda:

Mascara o <<verdadeiro>> funcionamento da ciência, impossível de comunicar e de descrever fielmente a partir de fora, para colocar no seu lugar uma gênese fictícia. Para tornar mais fácil o seu ensino, isola determinadas noções e propriedades do tecido de atividades em que elas tiveram a sua origem, o seu sentido, a sua motivação e a sua utilização transpondo-as para o contexto escolar...

Nesse contexto, podemos afirmar que a gênese fictícia do saber é algo, até certo ponto, necessário para que seja possível o ensino, configurando-se na transposição didática, porém pode descaracterizar o saber de maneira a dificultar a apropriação do conhecimento num processo de ensino e de aprendizagem.

Salientamos, por outro lado, conforme reflete Brito Menezes (2006), que Chevallard não se preocupa em refletir se a transposição didática é “boa” ou “ruim”. Para ele, ela simplesmente existe, e pelo fato de existir é relevante que a Ciência se interesse em saber que fenômenos emergem nesse processo de transposição dos saberes.

Dessa forma, a escolha dos conteúdos que serão objeto de estudo na escola faz parte de um longo processo de seleção pelo qual passam os saberes. Dessas fontes de seleção destaca-se a própria história das ciências, que por meio de sucessivas transformações, produz a parte mais importante do conteúdo curricular. Segundo Pais (2005, p. 19) “o estudo da trajetória dos saberes permite visualizar suas fontes de influência”. Tais influências, por sua vez, contribuem para novas definições de aspectos conceituais, como também corroboram para uma reformulação na apresentação dos saberes.

Ao conjunto dessas fontes de influência que indicam os caminhos do saber, ‘deformando’, isto é, empregando outra forma ao saber, que são responsáveis pela seleção dos conteúdos que chegarão à escola, Chevallard chamou de Noosfera, “da qual fazem parte: cientistas, professores, especialistas, políticos, autores de livros e outros agentes que interferem no processo educativo” (PAIS, 2005 p.19).

Nesse ‘caminho do saber’, que lhe resulta em modificações seja na instituição transpositiva do saber (a Noosfera), ou na instituição socializadora do saber, responsável pelo seu ensino (a sala de aula), ocorre a transposição didática.

Nessa perspectiva, a depender dos espaços, instituições em que ocorre a transposição didática, ela é entendida como transposição didática externa ou interna. Esta última acontece na sala de aula, no contexto da relação didática. A primeira à qual nos referimos, tem lugar numa instituição ‘invisível’, fora da escola, representada por profissionais que atuam em instituições responsáveis pela institucionalização dos saberes passíveis de serem ensinados pela escola. Refletiremos agora sobre essas especificidades.

1.2.1 Transposição Didática Externa

O processo de transformação dos saberes científicos em saberes a ensinar é realizado na noosfera, segundo Chevallard (1991), uma instituição ‘não-visível’ que envolve aqueles que são responsáveis por definir o que será ensinado nas escolas.

Essa definição é ‘anunciada’ por meio dos parâmetros, diretrizes, programas e propostas curriculares, esses instrumentos apresentam-se como norteadores e em certo sentido, reguladores, pois normatizam o saber a ensinar, aquele que deve ser ensinado na escola, caracterizando a Transposição Didática Externa (TDe).

Portanto, a TDe refere-se às transformações pelas quais passam o saber nas instituições que regulamentam e orientam o(s) sistema(s) de ensino. Tais instituições propõem os textos dos parâmetros, orientações e currículos que irão nortear a organização e sistematização desses saberes que chegarão às escolas.

Segundo Brito Menezes (2006, p. 76) “um aspecto que podemos considerar é que, de acordo com Chevallard, existem certas exigências que sofre o saber, para que ele possa se tornar ensinável”. Essas exigências delineiam o que Chevallard (1991, p. 58 *apud* Brito Menezes 2006 p. 76) chama de *la mise en texte du savoir* e podem ser resumidas como:

- a dessincretização do saber;
- a despersonalização do saber;
- a programabilidade da aquisição do saber;
- a publicidade do saber;
- o controle social das aprendizagens.

Para Chevallard é necessário que aconteça uma dessincretização, ou seja, a separação, do saber, em saberes ‘pontuais’; a despersonalização do saber, por sua vez, refere-se à descontextualização, ou seja, não personalização do saber, com o intuito “de dar um caráter mais geral, descontextualizado e não personalizado, ao saber” (*ibid*, p.77). A programabilidade da aquisição do saber pressupõe uma programação, uma forma de organização do saber.

Segundo Brito Menezes (2006, p. 78):

As etapas de publicidade do saber e de controle social das aprendizagens, por fim, estão ligadas à definição explícita de quais os saberes que deverão ser ensinados, em que tempo, e como poder 'controlar' que a aprendizagem se deu, ou seja, que o saber a ensinar efetivamente se transformou em saber ensinado.

No caso específico do Brasil e de Pernambuco, temos como exemplo, respectivamente, o Ministério da Educação (MEC), a Secretaria Estadual de Educação (SEE) e as Secretarias Municipais de Educação, que por meio dos seus técnicos, pedagogos e especialistas compõem o que Chevallard (1991) chamou de Noosfera.

Nessa instituição 'não visível', a noosfera, são desenvolvidas as orientações técnicas, teóricas e metodológicas relativas aos saberes. Essa produção irá compor os documentos oficiais que nortearão os sistemas de ensino quanto aos conteúdos e abordagens teórico-metodológicas que devem apresentar.

A partir e concomitantemente a essas orientações, a noosfera ainda organiza e elenca os saberes que serão objeto de ensino na sala de aula; divulgando-os na forma de conteúdo dos componentes curriculares.

Temos os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997) como documento norteador dos sistemas de ensino, no qual constam, entre outros aspectos, objetivos e conteúdos a serem trabalhados em cada ciclo de aprendizagem discriminados por componente curricular.

Salientamos que não é objeto do nosso estudo fazermos juízo de valor sobre as orientações contidas nos documentos que analisamos, pois o nosso propósito com relação aos documentos oficiais é analisar o teor desses documentos com o intuito de visualizar a transposição didática neles expressa e/ou a partir deles orientada, bem como aquelas explicitadas também no livro didático que é, na nossa avaliação, um importante aliado na Transposição Didática Interna.

Temos aqui no Brasil, diferentemente da França, onde foram realizados os primeiros estudos e desenvolvida a didática da matemática, os autores dos livros didáticos, que consideramos também fazer, em certa medida, parte dessa instituição denominada noosfera, pois pela importância desse instrumento (o livro didático) no

sistema educacional brasileiro, há uma influência significativa, no que se refere aos saberes que são ensinados na escola.

O destaque que demos ao livro didático, de alguma forma já havia sido percebido por Henry (1991), que propôs que entre os documentos norteadores do ensino e os manuais de ensino, na França (o que corresponderia aos nossos livros didáticos) haveria uma nova etapa de transposição didática: do saber a ser ensinado para o saber escolar.

Entendemos que, dos documentos produzidos pela noosfera os que melhor expressam os saberes que serão objetos de ensino, são aqueles que constam dos conteúdos a serem trabalhados nos componentes curriculares, a saber, o programa de conteúdos dos sistemas de ensino, bem como, os livros didáticos, pois estes tomando como base os programas trazem em seu texto, explicitamente, o saber que a escola deve privilegiar daqueles constituídos historicamente.

Dentro dessa perspectiva há, portanto um texto de saber que é destacado daqueles produzidos pela comunidade científica, em suas instâncias específicas de produção de saberes, para serem utilizados pela escola que é considerada a instituição responsável pela 'transmissão' do saber historicamente construído.

No contexto da sala de aula, há também uma transformação do texto do saber que é denominada de Transposição Didática Interna. Seguiremos discutindo aspectos relativos a essa modificação do texto do saber, agora realizada pelo professor.

1.2.2 Transposição Didática Interna

Podemos dizer que a Transposição Didática Interna refere-se às transformações sofridas pelo saber a ser ensinado (*savoir à enseigner*) para o saber ensinado (*savoir enseigné*) (CHEVALLARD, 1991).

O saber a ensinar, ou saber a ser ensinado, é aquele que consta nos PCN, nos programas de cada componente curricular dos sistemas de ensino e também nos livros didáticos, no caso do Brasil, cujos autores baseiam-se em tais programas e nas orientações dos PCN para construí-los.

A organização do saber a ensinar é feita pela noosfera que ‘deforma’² o saber para torná-lo passível de ser ensinado. O professor utiliza-se do que a noosfera produz, qual seja: documentos oficiais, no nosso caso, os PCN, a Base Curricular Comum (BCC), as Orientações Teórico-metodológicas (OTM); os programas que descrevem os conteúdos a serem abordados em cada componente curricular; bem como o livro didático que não se configura como sendo um documento oficial, porém é um instrumento bastante utilizado pelo professor nas nossas escolas, chegando a ser mais utilizado do que alguns desses documentos oficiais que citamos, como subsídio para o planejamento e a preparação de suas aulas.

É o professor, em sala de aula, na sua prática pedagógica, quem realiza a transposição didática interna. Ao abordar o conteúdo, em sala de aula, propondo situações que favoreçam a construção de conhecimento pelos estudantes, o professor cria um novo texto para o saber que julga auxiliar as construções dos seus alunos, Chevallard (1991) chega a propor que o professor cria um ‘metatexto’, impregnado da sua própria relação com o saber e da sua epistemologia.

A natureza do saber escolar que o professor faz uso é diferente do saber científico que está associado à produção acadêmica; este é um saber criado em universidades e institutos de pesquisas e não está essencialmente vinculado ao ensino básico. Há uma diferença entre a linguagem de um texto científico e de um texto escolar, diferença necessária pela própria natureza das instituições.

Numa perspectiva construtivista de ensino e aprendizagem, o professor ao criar situações para viabilizar construção de conceitos pelos estudantes, favorece um movimento, segundo Arsaç (1989) de gênese artificial do saber.

Quando da apresentação do saber escolar na sala de aula, há a utilização de estratégias de ensino para que seja possível o processo de comunicação desses saberes, tal processo leva finalmente ao saber ensinado que é bastante influenciado pela escolha metodológica do professor sendo impregnada por sua concepção de ensino, aprendizagem, bem como, suas experiências com os saberes, inclusive com aqueles que se propõe ensinar.

A essa transformação no texto do saber que agora está dentro da sala de aula e é feita pelo professor no momento em ministra a aula, chamamos de Transposição Didática Interna, que consiste:

² Deforma no sentido de dar uma forma diferente, um novo formato.

...do ponto de vista do professor, em construir suas próprias aulas retirando da fonte dos saberes, levando em conta as orientações fornecidas pelas instruções e pelos programas (saber a ensinar), para adaptá-los à própria classe: nível dos alunos, objetivos buscados. (D'AMORE, 2007 p. 226).

Nessa perspectiva, quando o saber adentra a sala de aula, uma intrincada rede de relações se estabelece: a relação didática. Dito de maneira resumida, a relação didática passa a existir quando se institui o que Brousseau (1986) chamou de triângulo das situações didáticas. Brito Menezes (2006, p. 24) propõe uma representação para tal relação, da seguinte maneira:

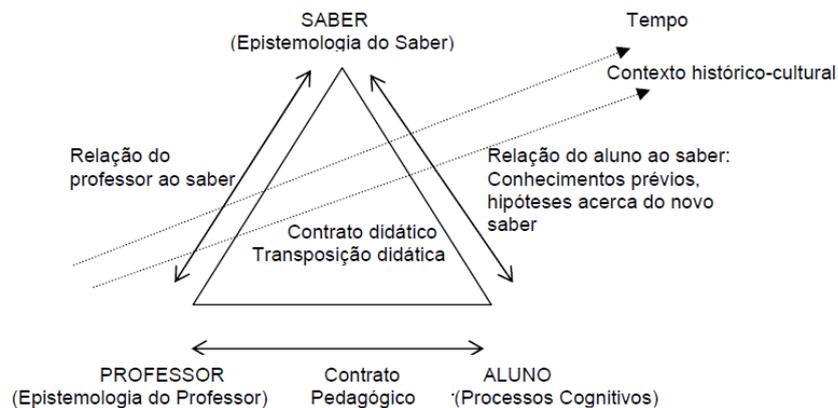


Figura 3: Triângulo das Situações Didáticas proposto por Brito Menezes (2006)

A apresentação dessa configuração do Triângulo das Situações Didáticas permite uma 'visualização' da relação didática, dos elementos presentes, bem como das conexões que se estabelecem nessa relação nas quais se observa a relação entre professor e saber, professor e aluno, aluno e saber, envolvidas num tempo cronológico e num contexto histórico-cultural que também interferem nessas relações num movimento dinâmico e complexo.

Apesar de estarmos baseando nossa pesquisa na Transposição Didática, destacamos que Chevallard estende os seus estudos sobre transposição didática realizando a análise do didático por meio de uma abordagem antropológica, propondo a Teoria Antropológica do Didático (TAD).

Na TAD, o didático é tudo aquilo que se refere ao estudo, considera que a função principal da instituição escola, universidade, é agregar os meios necessários para a realização de certos processos didáticos.

Para ele, na perspectiva da TAD, há processos didáticos sempre que alguém seja levado a estudar algo. Afirma que “O estudo – ou processo didático – é um processo mais amplo que não se restringe ao ‘processo de ensino e aprendizagem’, mas o engloba” Chevallard, Bosch e Gascón (2001 p. 57).

O conceito central da TAD é a praxeologia. Uma praxeologia é composta por quatro componentes: A tarefa, a técnica, a tecnologia e a teoria. Diz que, “para responder determinado tipo de questão matemática é necessário elaborar uma praxeologia matemática a qual envolve um tipo de problema, uma ou várias técnicas, sua tecnologia e a teoria correspondente” (*ibid*, p. 275).

A tarefa seria, por exemplo, resolver uma equação do segundo grau, andar, escrever um soneto, amplia-se a noção de tarefa para: Todas as atividades humanas.

As técnicas são construções sociais que se precisa adquirir. São utilizadas para realizar as tarefas, por exemplo: usar talheres, realizar uma soma ou subtração.

O terceiro componente é a tecnologia que é o discurso sobre a técnica. É um discurso tecnológico que tenha uma demonstração matemática e uma demonstração matemática é uma forma de tecnologia. Em outras palavras, é o discurso que explica a utilização da técnica para realizar determinada tarefa.

O quarto e último componente da praxeologia proposta na TAD por Chevallard é a teoria. A teoria é o que fundamenta e justifica o discurso da tecnologia, embasa a demonstração matemática apresentada na tecnologia.

Salientamos que não agregaremos aspectos da TAD na nossa análise, assim como do Contrato Didático (CD), porém este último apresenta influências na TDi, por isso, consideraremos alguns de seus aspectos, visto que, quando do estudo da Transposição Didática Interna, visualizamos elementos importantes do CD que a influenciam. Seguiremos apresentando alguns aspectos do Contrato Didático.

1.3 CONTRATO DIDÁTICO

A relação didática proposta por Brousseau, anteriormente referida, pressupõe relação entre professor e aluno em função de um saber num sistema didático.

Essa relação, no entanto, é regida por regras informais. Brousseau (2008, p. 74), afirma que “a relação didática não pode formalmente gerar um contrato. As cláusulas não podem ser escritas e as sanções em caso de quebra não podem ser previstas”. Mas a ilusão de que existe um contrato é fundamental para que a relação aconteça e seja bem-sucedida.

Essas regras constituem o que Brousseau (1986 *apud* Machado *et al*, 1999 p. 43 e 44) chamou de Contrato Didático. Segundo esse autor:

Chama-se contrato didático o conjunto de comportamentos do professor que são esperados pelos alunos e o conjunto de comportamentos do aluno que são esperados pelo professor... Esse contrato é o conjunto de regras que determinam, uma pequena parte explicitamente mas sobretudo implicitamente, o que cada parceiro da relação didática deverá gerir e aquilo que, de uma maneira ou de outra, ele terá de prestar conta perante o outro.

A aquisição de conhecimento por parte do aluno norteia grande parte da relação didática. Nesse sentido, o professor desenvolve alguns comportamentos com essa finalidade. Por sua vez, os alunos também estabelecem alguns comportamentos que o permitirão ‘sobreviver’ à relação didática, que se modifica em função do professor, do objeto de ensino e de uma série de fatores mais, pois quando se modifica um dos componentes dos pólos da relação didática, modifica-se também o contrato didático.

A noção de contrato didático foi instituída também tendo como referência a noção de contrato *strito sensu*, pois “um contrato nada mais é que uma ‘convenção’ mediante a qual uma ou várias pessoas se obrigam em relação a uma ou várias outras a realizar ou não um ato” (JONNAERT, 2002 p. 155), porém num contrato convencional há o registro oficial dos termos dessa convenção, ou seja, o que cabe à cada parte fica expressamente estabelecido, inclusive com sanções caso haja infração de alguma das partes.

No caso do Contrato Didático, as cláusulas, são, em sua maioria, implícitas. Não se escreve ou se acorda previamente os aspectos do contrato. Porém, professores e alunos, no convívio estabelecido pela relação didática, considerando as experiências anteriores de cada um; apresentam comportamentos e posturas reveladoras das expectativas que um tem em relação ao outro e isso, normalmente é revelado, quando há a ruptura desse contrato, provocada por uma das partes, ou seja, quando uma das partes se comporta de maneira que a outra parte não esperava.

Nessa perspectiva, as cláusulas do contrato didático são manifestadas principalmente quando são transgredidas por um dos parceiros da relação didática.

Esclarecemos que não focaremos nossa análise dos dados a partir do que preceitua o contrato didático, mas poderemos tratar de alguns dos seus aspectos quando da análise da Transposição Didática Interna (TDi), uma vez que entendemos que há situações claras de interface entre esses fenômenos, como postulou Brito Menezes (2006).

Faremos, conforme já mencionamos, a análise da TDi do conteúdo Gráficos Estatísticos. Tal conteúdo se configura como um desdobramento do saber relacionado à estatística. Realizamos, portanto, uma análise da TDi (Transposição Didática interna) no ensino de gráficos estatísticos em turmas do 1º ano do 2º ciclo.

No capítulo a seguir abordaremos questões relativas ao Tratamento da Informação e ao ensino de gráficos estatísticos.

CAPÍTULO 2

Um exemplo de ação humana que fundamenta-se em conhecimentos matemáticos é a busca e tratamento de informações. De um modo particular, esta atividade pode ser mediada pela utilização de recursos matemáticos tais como os gráficos (MONTEIRO; SELVA, 2001, p. 1).

2 TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

O estudo referente ao tratamento da informação inclui a Estatística. Essa se configura como uma área de conhecimento que se originou do convívio social, das trocas, da contagem, com caráter prático e utilitário. Muitos povos, desde a antiguidade, faziam registros do número de habitantes, nascimentos, óbitos, realizavam estimativas das riquezas individuais e sociais, faziam distribuição equitativa de terras ao povo, utilizando processos que hoje chamaríamos de estatística. Crespo (2002).

Segundo Costa Neto (2002 *apud* Bruni 2007, p. 3) A estatística é hoje entendida como “a ciência que se preocupa com a organização, descrição, análise, e interpretação de dados”.

O estudo da Estatística é uma demanda que está na escola. A sociedade atual, caracterizada como a sociedade da informação, reconhece novos objetivos para a educação, entre eles que os alunos aprendam mais matemática e de modo significativo. Nesse contexto gestores de políticas públicas educacionais organizam-se para, em resposta às demandas construir com especialistas, propostas que pretendem atender de certa forma às necessidades demandadas (BURIASCO, 2008).

Lopes (1999) afirma que a formação básica em Estatística e Probabilidade é indispensável ao cidadão, diz ainda que o ensino da Matemática tem o compromisso de não apenas ensinar o domínio dos números, mas também a organização de dados e leitura de gráficos.

Nesse sentido, no que concerne ao tratamento da informação, há de certa forma uma ‘exigência’ social que provoca os sistemas de ensino, desafiando-os a

preparar os estudantes para desenvolver habilidades de leitura e interpretação de gráficos por meio do ensino de estatística e probabilidade.

A importância atribuída ao tratamento da informação, inclusive como necessária ao currículo é legitimada por essa demanda social, tendo em vista que é cada vez mais frequente a necessidade de compreensão das informações representadas e veiculadas por meio de tabelas e gráficos, essas servindo por vezes para balizar decisões e fazer previsões de relevância na vida pessoal ou mesmo coletiva (BRASIL, 1997).

O tratamento da informação está relacionado ao campo da Estatística da Probabilidade e da Análise Combinatória. Quando pensamos em Tratamento da Informação, numa perspectiva de currículo escolar logo estabelecemos relação com o trabalho dos sistemas de ensino, das escolas e dos professores na busca de estratégias que favoreçam a apropriação desses conceitos pelos alunos.

Discutiremos a seguir aspectos referentes aos gráficos estatísticos e o ensino destes, no eixo *Tratamento da Informação*.

2.1 OS GRÁFICOS ESTATÍSTICOS E O ENSINO DE GRÁFICOS ESTATÍSTICOS

Os gráficos estatísticos segundo Fonseca e Martins (1996), Bruni (2007) e Crespo (2002) se configuram como uma maneira simples de apresentação de dados. Discutem que existem muitas formas de representação gráfica, destacando: gráfico de linhas, de colunas, de barras, de setores, pictóricos, dentre outros.

Os gráficos de colunas ou barras, os de setores e os pictóricos foram aqueles que apareceram neste estudo. Segundo Crespo (2002, p. 41) “Gráfico de colunas ou em barras é a representação de uma série por meio de retângulos, dispostos verticalmente (em colunas) ou horizontalmente (em barras)”. Ainda segundo esse autor, o gráfico de setores “é construído com base em um círculo, e é empregado sempre que desejamos ressaltar a participação do dado no total” (CRESPO, 2002, p. 43). Adverte ainda que esse tipo de gráfico apenas deve ser utilizado quando existem, no máximo, sete dados.

Os gráficos pictóricos ou pictograma é uma representação gráfica na qual consta figuras, quando bem apresentado, o sentido auto-explicativo dos símbolos

favorece a compreensão do aspecto que se quer apresentar do dado. Conforme Crespo (2002, p. 48) “o pictograma constitui um dos aspectos gráficos que melhor fala ao público, pela sua forma ao mesmo tempo atraente e sugestiva”.

No que diz respeito ao ensino de gráficos estatísticos, as propostas curriculares de Matemática, em todo mundo, têm dedicado especial atenção ao Tratamento da Informação, destacando que o estudo desse tema é imprescindível para que as pessoas possam analisar, por exemplo, índices de custo de vida, realizar sondagens, escolher e tomar decisões em situações do cotidiano (LOPES, 2008).

Nos Estados Unidos da América, a inserção do campo do Tratamento da Informação nos currículos ocorreu, desde a publicação dos *Standards*, do *National Council of Teachers of Mathematics* – NCTM, em 1989 e depois o NCTM divulgou ainda os *Principles and Standards*, nos quais está incluído, com destaque, o bloco de conteúdos denominado *Data Analysis and Probability* (CAMPOS; LIMA, 2008).

No Brasil, o Tratamento da Informação foi introduzido como bloco temático a partir de 1997 por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais, configurando-se um campo de estudo para ser trabalhado desde os anos iniciais, para permitir ao cidadão “tratar as informações que recebe cotidianamente, aprendendo a lidar com dados estatísticos, tabelas e gráficos” (BRASIL, 1997, p.53).

Sendo assim, no 1º ciclo de aprendizagem o professor deve propiciar situações em que o aluno aguçe sua curiosidade de maneira que possa, estabelecendo relações e construindo justificativas, desenvolver o espírito investigativo. Tais situações podem ser embasadas por interpretações gráficas, destacamos, porém que “a finalidade não é a de que os alunos aprendam apenas a ler e a interpretar representações gráficas, mas que se tornem capazes de descrever e interpretar sua realidade, usando conhecimentos matemáticos”. (BRASIL, 1997, p. 69).

Para o 2º ciclo de aprendizagem, etapa em que se concentra nossa pesquisa, no que concerne ao Tratamento da Informação, deve-se desenvolver o trabalho a partir da coleta, organização e descrição de dados, possibilitando a compreensão do aluno a respeito do papel dos gráficos e das tabelas na comunicação desses dados: “a apresentação global da informação, a leitura rápida e os destaques dos aspectos relevantes” (BRASIL, 1997 p.85).

Para resumir e melhor pontuar o que destacamos sobre a proposta dos PCN para o eixo *Tratamento da Informação*, apresentamos os objetivos e conteúdos conceituais propostos para o 2º ciclo de aprendizagem:

Objetivos para o 2o Ciclo

- 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-problema, utilizando recursos estatísticos e probabilísticos (BRASIL, 1997, p. 81).

Conteúdos conceituais para o 2o Ciclo

- 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. (BRASIL, 1997, pp. 90, 91).

A inclusão do bloco de conteúdo Tratamento da Informação desde os anos iniciais demandou a necessidade de subsidiar os professores para desenvolver o raciocínio estatístico dos estudantes. A esse respeito, Batanero afirma:

É necessário, então, os esforços dos educadores matemáticos para desenvolver materiais que ajudem os professores a lidar ou renovar o ensino da estatística, seguindo as tendências que sugerem um enfoque na análise dos dados Estatísticos e na importância de desenvolver o raciocínio estatístico dos estudantes. (BATANERO, in CAZORLA; SANTANA, 2009, p.8)³

³Tradução nossa

Por isso, a exposição dos estudantes às situações de ensino que os auxiliem na construção de conceitos referentes à Estatística, enfocando a leitura, a interpretação e a construção de gráficos são fundamentais, pois a estes devem ser apresentadas diversas oportunidades de organização de suas construções relativas a essa temática.

As orientações metodológicas dos PCN (BRASIL, 1997) partem do princípio que à escola cabe a responsabilidade de propiciar ao sujeito o desenvolvimento de competências básicas essenciais para sua participação ativa na sociedade na qual está inserido e não apenas sirva para a preparação às etapas subsequentes de sua escolarização.

A sugestão de que o Tratamento da Informação deve ser estudado desde os anos iniciais é também resultado da concepção, hoje defendida por muitos, de que no processo de aprendizagem do estudante os conteúdos devem estar organizados de forma espiralada, isto é, devem ser abordados e retomados de maneira gradativa para que possa favorecer sua extensão e aprofundamento (CAMPOS; LIMA, 2008).

Nessa perspectiva, os temas transversais⁴, tratados nos PCN, trabalhados de maneira interdisciplinar também possibilitam que os conteúdos matemáticos do tratamento da informação desempenhem importante papel como um instrumento que auxilia na análise de questões que estão fortemente presentes no dia a dia dos estudantes.

Conforme anteriormente no referimos, os PCN instituem quatro blocos de conteúdos: Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação. Neste último são estabelecidos, três campos temáticos: Estatística, Probabilidade e Combinatória.

No que concerne ao conteúdo de Estatística as orientações do documento são no sentido de que o estudante gradualmente, ao longo do período de escolarização, construa procedimentos que o permita coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações, especialmente as que aparecem frequentemente em seu cotidiano.

⁴ Os temas transversais correspondem a questões importantes, urgentes e presentes sob várias formas, na vida cotidiana como: Ética, Pluralidade Cultural, Meio Ambiente e Saúde e Orientação Sexual (BRASIL, 1997 p.15). Tais temas são apresentados nos PCN para serem trabalhados de maneira transversal, ou seja, perpassando todos os componentes curriculares propostos para o Ensino Fundamental.

Nesse contexto, as investigações desenvolvidas nesse campo têm sido importantes para orientar sistemas de ensino e subsidiar professores no que concerne ao trabalho com gráficos, no tratamento da informação.

Guimarães *et al* (2009) realizaram uma pesquisa na qual investigaram o estado da arte em anais de congressos e periódicos científicos nacionais, das publicações relativas à educação estatística na educação infantil e nos anos iniciais do Ensino fundamental, relacionadas à área de Educação e Educação Matemática no período de 2001 a 2006.

As autoras contabilizaram 51 (cinquenta e uma) publicações em anais de congressos e somente sete artigos nos periódicos científicos. Com isso, chamam a atenção para a necessidade de divulgação das pesquisas que são realizadas, sejam pela academia ou nas práticas dos professores, a fim de que se torne possível o avanço do ensino nessa área.

Monteiro e Selva (2001) realizaram um estudo em que discutiram os processos de interpretação de gráficos, como aspecto importante para subsidiar a elaboração de situações de formação de professores, as quais contemplem o Tratamento de Informações.

Os referidos autores observaram, entre outras coisas, que os professores sentiram dificuldade em operar, realizar cálculos proporcionais, envolvendo os valores numéricos dos gráficos. Nessa pesquisa, os professores ainda reconheceram estar despreparados para realizar trabalhos com gráficos.

No que diz respeito à formação do professor, Freire (2009) discute a importância da formação do professor para o ensino, afirmando que o ato de ensinar exige também segurança e competência profissional, diz ainda que os professores precisam esforçar-se para estar à altura de sua tarefa.

Monteiro (2002) realizou uma pesquisa na qual refletiu sobre a necessidade de abordagens pedagógicas mais efetivas para o ensino e a aprendizagem de gráficos, afirmando que o reconhecimento da importância deste tópico nos currículos escolares dos vários níveis de ensino, pressupõe e exige um melhor aprofundamento dos diversos processos envolvidos na interpretação dos gráficos.

Em estudo realizado Guimarães, Gitirana e Roazzi (2001) investigaram a leitura/interpretação de gráficos de barra, a construção a partir de dados apresentados em tabelas e a relação entre interpretação e construção dentre os

resultados que encontraram, alguns mostraram que ler/interpretar gráficos parece ser mais fácil do que construir.

Consideramos que as atividades propostas para o ensino de gráficos devem permitir aos alunos o envolvimento com situações de investigação que suscitem a exploração de dados que demandarão a necessidade de utilização de representação a fim de comunicar dados encontrados, favorecendo a ampliação da visão dos alunos relativa às questões da aplicação da matemática.

Nessa perspectiva, os PCN afirmam que “a finalidade é que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas e gráficos e representações que aparecem frequentemente no seu dia-a-dia” (BRASIL, 1997, p.56).

Nesse contexto, o livro didático se caracteriza como um importante instrumento, presente no contexto escolar, que pode, em certa medida, auxiliar professores e alunos no estudo dos gráficos estatísticos. Seguiremos apresentando algumas considerações sobre o livro didático.

CAPÍTULO 3

Didático, então, é o livro que vai ser utilizado em aulas e cursos, que provavelmente foi escrito, editado, vendido e comprado, tendo em vista essa utilização escolar e sistemática. Sua importância aumenta ainda mais em países como o Brasil, [...] determinando conteúdos e condicionando estratégias de ensino, marcando, pois, de forma decisiva, o que se ensina e como se ensina o que se ensina (LAJOLO, 1996, p. 4).

3 LIVRO DIDÁTICO

Conforme anteriormente nos referimos, neste estudo, analisamos a transposição didática interna, a partir das transformações no saber, realizadas por duas professoras em turmas do 1º ano do 2º ciclo no ensino de gráficos estatísticos, tendo como referência o livro didático, por essa razão sentimos necessidade de apresentar algumas considerações acerca desse importante instrumento da prática pedagógica do professor.

O livro didático se configurava como a principal e em muitos casos como a única ferramenta de apoio ao trabalho dos professores, porém, algumas ações governamentais como a proposição dos Parâmetros Curriculares Nacionais, bem como as propostas pedagógicas de Estados e Municípios, cujos objetivos e orientações teóricas e metodológicas norteiam o trabalho do professor, vêm mudando esse quadro.

Contudo, o livro didático ainda é o instrumento que o professor mais se apoia na preparação de suas aulas, deixando em segundo plano outros tipos de texto, como as próprias orientações curriculares, por exemplo (MICHEL HENRY, 1991).

Conforme apresentam Núñez *et al* (1997), algumas pesquisas sobre o livro didático do ensino fundamental no Brasil e em outros países evidenciam que este passou a ser o principal controlador do currículo. Sendo utilizado pelos professores como o instrumento mais importante de orientação do conteúdo a ser ministrado assim como na organização da sequência desses conteúdos

Segundo Varizo (2003), o livro didático exerce importante influência sobre o processo de ensino e aprendizagem, pois a partir dele o professor seleciona os

conteúdos que serão ministrados e a forma como serão abordados esses conteúdos.

Portanto é fundamental compreender o caminho percorrido por essa importante ferramenta, bem como alguns aspectos que delinearam a sua ‘construção’ ao longo do tempo. Nesse contexto, trataremos a respeito de alguns aspectos históricos referentes ao livro didático no Brasil.

3.1 UM POUCO DA HISTÓRIA DO LIVRO DIDÁTICO NO BRASIL

No Brasil, a história do livro didático está diretamente relacionada com a política no livro didático. Segundo Freitag, Motta e Costa (1989, p. 11) “o livro didático não tem uma história própria no Brasil. Sua *história* não passa de uma sequencia de decretos, leis e medidas governamentais”. Essa história, uma sequencia de decretos e leis que se sucedem a partir de 1930 aparentemente de maneira desordenada, revela sentido, quando vista a partir das mudanças estruturais como um todo, que aconteceram na sociedade brasileira do Estado Novo à Nova República (FREITAG; MOTTA; COSTA, 1989).

Segundo Varizo (2003), o Brasil a partir de 1930 segue o modelo francês de centralização. Defendendo a ideia do livro didático nacional mesmo que não seja único. Freitag Motta e Costa (1989, p. 31) avaliam que “a centralização das decisões da política do livro didático num único órgão [...] tem como vantagem a racionalização do processo decisório sobre o livro didático, sua escolha, financiamento e distribuição”.

No entanto em alguns momentos optou-se pela descentralização, ocasião em que coube aos Estados a responsabilidade de escolher os livros buscando contemplar os regionalismos.

Em 1937 têm-se as primeiras iniciativas, desenvolvidas pelo Estado Novo para assegurar a divulgação e distribuição de obras de interesse educacional e cultural, ocasião em que se cria o Instituto Nacional do Livro (INL), como órgão subordinado ao MEC (FREITAG; MOTTA; COSTA, 1989).

O Decreto-lei 1006 de 30 de dezembro de 1938 cria a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD). Em 1968 cria-se a Fundação de Material Escolar (FENAME)

e em 1976, por decreto presidencial agrega a responsabilidade, antes destinada ao INL, de assumir o Programa do Livro Didático.

Na década de sessenta são firmados vários acordos entre o governo brasileiro e o americano; num desses, é criada a Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (COLTED), com uma das finalidades, coordenar as ações referentes à produção, edição e distribuição do livro didático. Essa comissão foi extinta em 1971, ocasião em que foi criado o Programa do Livro Didático (PLID).

Em 1967 um convênio é firmado entre o Ministério da Educação, Sindicato Nacional de Editores de Livros e a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (MEC/SNEL/USAID) com o intuito de promover a distribuição gratuita de 51 milhões de livros no período de três anos. (FREITAG; MOTTA; COSTA, 1989).

Na década de 1970 aconteceram três mudanças importantes com relação às políticas referentes ao livro didático: a Portaria nº 35, de 11/3/1970, do Ministério da Educação, que implementa o sistema de co-edição de livros com as editoras nacionais, com recursos do Instituto Nacional do Livro (INL); em 1971 o Instituto Nacional do Livro (INL) começa a desenvolver o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (Plidef), e em 1976 é promulgado o Decreto nº 77.107, a partir do qual o governo assume a compra de boa parcela dos livros para distribuí-los a parte das escolas dos Estados e Municípios. (BRASIL, 2011).

Com a extinção do INL, a Fundação Nacional do Material Escolar (Fename) fica responsável pela execução do Programa do Livro Didático. Os recursos provêm do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e das contribuições das contrapartidas mínimas estabelecidas para participação os Estados e Municípios. Devido à falta de recursos para atender a todos os alunos do ensino fundamental da rede pública, a maioria das escolas municipais é excluída do programa (BRASIL, 2011).

A década de 1980 é marcada pela criação, em 1983, da Fundação de Assistência ao Estudante (FAE). Na ocasião, o grupo de trabalho responsável pelo exame dos problemas relativos aos livros didáticos propõe a participação dos professores na escolha dos livros, na ocasião, a esse respeito Freitag, Motta e Costa (1989, p. 17 e 18), afirmaram que:

A nova legislação procura corrigir algumas anomalias apontadas e busca a descentralização administrativa do Programa Nacional do Livro Didático, sugerindo que a escolha do livro seja feita pelo professor que o utiliza em sala de aula.

Em 1985, com o novo decreto sobre a política do livro didático no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), ratifica-se a participação e indicação do livro didático pelos professores e institui-se o livro reutilizável.

Em 1993 uma resolução do FNDE passa a assegurar recursos para a aquisição dos livros didáticos destinados aos alunos das redes públicas de ensino, garantindo com isso, verbas para a aquisição e distribuição do livro didático.

E em 1996 dá-se início ao processo de avaliação pedagógica dos livros inscritos para o PNLD 1997. É publicado o primeiro “Guia de Livros Didáticos” de 1ª a 4ª série. Esse processo foi sendo aprimorado e é aplicado até hoje (BRASIL, 2011).

3.2 MODELO ATUAL DA AQUISIÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO PELAS ESCOLAS PÚBLICAS

Os livros didáticos que são utilizados pelos professores e estudantes das escolas públicas são adquiridos por meio do Programa Nacional do Livro Didático – PNLD, cuja escolha, por parte das escolas, é realizada a partir das orientações contidas no Guia do Livro Didático, que é um documento disponibilizado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE, órgão vinculado ao Ministério da Educação – MEC.

Esse documento é construído com base na análise de comissões formadas por vários especialistas em suas áreas específicas, os quais avaliam as coleções de livros didáticos enviadas por diversas editoras.

Esses avaliadores elaboram resenhas das coleções e disponibilizam no Guia do Livro Didático. O objetivo dessas resenhas é oferecer subsídios aos professores para a escolha das coleções que serão utilizadas nas escolas. Essa maneira de escolha do livro didático pode não ser a ideal, porém, segundo Varizo (2003, p. 9),

“procurou-se uma forma mista, mais democrática, deixou-se ao professor a escolha do livro didático a ser adotado”.

A análise dessas comissões e a indicação do livro ser passível de ser adotado pelas escolas públicas estaduais e/ou municipais, passa também pela compatibilidade da abordagem do texto dos livros com os Parâmetros Curriculares Nacionais e a incorporação dos conhecimentos das pesquisas pedagógicas atuais.

As resenhas contidas no Guia do Livro Didático buscam descrever com clareza a estrutura dos livros e trazem uma avaliação de cada coleção com base em critérios estabelecidos pelo MEC, pretendendo com isso auxiliar o trabalho do professor no que diz respeito à escolha das coleções, uma vez que nem sempre todas elas chegam às escolas para que os docentes tenham acesso.

Apesar de ter o aspecto de auxiliar a escolha do professor, o Guia também lhe direciona, se não, restringe o universo de escolha que fica condicionada a triagem já feita pelo MEC, portanto como discute Varizo (2003) mesmo não havendo nenhuma restrição explícita, há uma inibição implícita.

Se considerarmos algumas especificidades que implicam numa forma diferenciada de trabalho, de modo geral, os professores das escolas públicas organizam-se para escolha das coleções dos livros do PNLD reunindo-se por componente curricular para realizarem análise das coleções, tendo como referência também o Guia do Livro Didático, a fim de selecionarem as coleções que adotarão para serem utilizadas a partir do ano letivo subsequente por três anos consecutivos. Realizam escolha de duas opções de coleções.

A última escolha das coleções dos anos iniciais do ensino fundamental foi feita em 2009 para serem utilizadas por três anos, a partir de 2010. As escolas que, por alguma razão, não enviam em tempo hábil sua escolha para o MEC, recebem a coleção que foi mais solicitada no Estado da Federação em que está localizada e na quantidade de alunos informada no último censo escolar.

Os livros didáticos, por sua vez, devem contemplar os quatro eixos propostos para o ensino de matemática: números e operações, espaço e forma, grandezas e medidas, e tratamento da informação.

Apesar de haver uma organização que a cada ano se sofisticava, no que se refere à escolha dos livros didáticos pela escola, e o envio dos mesmos, pelo MEC/FNDE, verificamos que ainda estamos distantes de uma situação que atenda as especificidades das escolas, dos alunos e dos sistemas de ensino.

Neste estudo, verificamos que há situações em que escolas da mesma rede de ensino utilizam no mesmo ano e ciclos, livros diferentes, variando as coleções de escola para escola; situação essa que reflete a maneira democrática que fundamenta a escolha do LD, no entanto, pode dificultar o encaminhamento curricular pela maneira distinta de abordagens e de proposições nos diferentes livros didáticos, para apropriação de conceitos por parte dos alunos.

Isso também se deve ao fato das escolas realizarem suas escolhas e as encaminharem diretamente ao MEC, não tendo as secretarias municipais ou estaduais de educação gerência sobre os títulos que serão escolhidos pelas escolas o que, na nossa avaliação, não se configura como um aspecto negativo.

Nas escolas públicas municipais do Recife pesquisadas, cada uma delas utiliza um livro diferente, sendo eles: Na escola A é o Porta Aberta 4º ano, dos autores: Marília Centurión, Arnaldo Rodrigues e Mário Neto, da editora FTD, 1ª Edição, 2008 e na escola B, o livro didático de matemática utilizado é o Projeto Pitangüá 4º ano, de Jefferson Cevada *et al*, Editora Moderna, 2007.

Entendemos que o livro didático não deve ser o instrumento que baliza a prática pedagógica do professor, mas precisa ser encarado como mais uma ferramenta que auxilia o professor na sua tarefa de proporcionar a construção de conceitos pelos estudantes nos mais diversos campos.

Neste trabalho, o nosso olhar sobre o livro didático teve como foco a observação das proposições das atividades acerca do tratamento da informação, mais especificamente as atividades propostas para o ensino de gráficos estatísticos, analisando o texto de saber produzido pelas professoras a partir do que propunha as atividades dos livros didáticos utilizados pelas turmas pesquisadas.

Apresentaremos no capítulo que se segue a abordagem metodológica que escolhemos para a pesquisa.

CAPÍTULO 4

Justamente para responder às questões propostas pelos atuais desafios da pesquisa educacional, começaram a surgir métodos de investigação e abordagens diferentes daqueles empregados tradicionalmente. (...) Por outro lado, elas foram fortemente influenciadas por uma nova atitude de pesquisa, que coloca o pesquisador no meio da cena investigada, participando dela e tomando partido na trama da peça (Ludke, 1986, p. 7).

4 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Neste capítulo apresentaremos a abordagem metodológica que escolhemos para o delineamento da nossa pesquisa. Iniciaremos retomando os objetivos propostos para o trabalho e os sujeitos que dele participaram. Em seguida apresentaremos os recursos que utilizamos para auxiliar na construção dos dados. Explicitaremos a caracterização da pesquisa, bem como as etapas que traçamos para a nossa investigação e finalmente apresentaremos nossa opção de análise dos dados construídos.

4.5 OBJETIVO E ESCOLHA DOS SUJEITOS PARA A PESQUISA

Neste estudo analisamos a TDi a partir das transformações no saber, realizadas por duas professoras em turmas do 1º ano do 2º ciclo, no ensino de gráficos estatísticos, tendo como referência o livro didático. A análise que realizamos, focou basicamente as atividades propostas nos livros didáticos e o metatexto produzido pelas professoras.

Entendemos que no desenvolvimento de uma pesquisa, o primeiro sujeito é o próprio pesquisador, que imprime sua subjetividade, uma vez que “como atividade humana e social, a pesquisa traz consigo, inevitavelmente, a carga de valores,

preferências, interesses e princípios que orientam o pesquisador” (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p.3).

Desenvolvemos a pesquisa em uma escola pública da rede municipal de ensino do Recife, escolha essa justificada pela compreensão de ser importante contribuir com pesquisas que sejam desenvolvidas em escolas públicas. E, considerando o fato de estarmos atuando nessa rede de ensino, acreditávamos que teríamos melhor acesso às escolas e aos professores.

Decidimos realizar a pesquisa no 2º ciclo de aprendizagem, entre outras razões, quando verificamos o resultado dos exames de proficiência em Matemática do SAEPE (Sistema de Avaliação da Educação do Estado de Pernambuco) realizado em 2008⁵ da rede municipal de ensino do Recife, especificamente com relação à competência que trata da leitura e interpretação de informações apresentadas em tabelas e gráficos.

Os dados apontam que os alunos da rede municipal do Recife apenas leem informações em tabelas de coluna única e em tabelas de dupla entrada, quando seria desejável que analisassem gráficos de colunas representando diversas variáveis, comparando seu crescimento e calculando a média aritmética de valores apresentados numa tabela.

Acreditamos que esses resultados têm ligação com a maneira como o saber é apresentado em sala de aula, ou ainda com a relação dos professores com esse saber, pois a maneira como o professor se relaciona com o saber, em certa medida, circunscreve a forma como vai apresentar as situações de ensino, a fim de favorecer a apropriação de conceitos pelos alunos.

Decidimos realizar nossa pesquisa no ano inicial do segundo ciclo de aprendizagem. Fizemo-la no 1º ano do 2º ciclo.

Estabelecemos contato com duas professoras para a efetivação da pesquisa. Avaliamos que pelo fato de ser o início do segundo ciclo de aprendizagem, poderia haver um investimento maior dos professores para os estudantes construírem e interpretarem gráficos estatísticos.

Ficando assim definidos os sujeitos da nossa pesquisa: duas turmas do 1º ano do 2º ciclo de duas escolas da rede pública municipal do Recife. Iremos nos

⁵ Disponível no sítio www.portalavaliacao.caedufjf.net

referir a essas escolas como Escola A e Escola B. Adotaremos nomes fictícios para as professoras que participaram da pesquisa.

Na Escola A, participou uma professora com formação em Pedagogia e 28 alunos, com idade de 9 a 11 anos. Referimo-nos a essa professora como Marta no corpo do texto analítico deste trabalho, porém na transcrição da sua aula será representada pela letra P.

Na Escola B, participou uma professora com formação em Pedagogia, especialização em psicopedagogia e 29 alunos com idades também de 9 a 11 anos. Essa será referida como professora Sabrina também no capítulo de análise deste trabalho, porém na transcrição da sua aula também será representada pela letra P.

4.6 CONSTRUÇÃO DOS DADOS

Justificamos a utilização do termo ‘construção de dados’ por compreendermos que os dados de uma pesquisa são *construídos* a partir do olhar do pesquisador. Aquilo que ele (o pesquisador) consegue ‘capturar’ não reflete pura e simplesmente o que de fato se apresenta, mas sim o que ele pode interpretar ainda nessa ‘coleta’ do que lhe foi significativo apreender para desenvolver a sua pesquisa.

Nessa perspectiva, cada pesquisador imprime suas escolhas, a partir, evidentemente, de suas experiências anteriores. No contexto da pesquisa, ele lança o seu olhar antes, durante e depois desse momento da ‘coleta’ na investigação, que servirá para justificar ou negar suas hipóteses.

Como ferramenta para construção dos dados da nossa pesquisa, optamos pela gravação em áudio e vídeo. Assim, as aulas foram filmadas com a utilização de uma câmera de vídeo.

Passaremos a descrever as etapas da pesquisa. Salientamos que cada etapa corresponde, em certa medida, a uma etapa da transposição didática e à instituição à qual o saber encontra-se vinculado.

4.7 ETAPAS DA INVESTIGAÇÃO

Quando fizemos contato com as professoras, informamos o objetivo da pesquisa e que precisaríamos registrar uma aula na qual fossem trabalhados gráficos estatísticos.

Solicitamos que planejassem a partir do que era proposto no livro didático de Matemática adotado pela escola e utilizado pelas turmas e ainda que as professoras fizessem um registro do planejamento da aula que nos seria entregue.

As professoras então informaram os dias em que poderíamos ir até a escola fazer os registros para a pesquisa.

Organizamos as etapas da análise da Transposição Didática, a partir de micro-análises, organizadas da seguinte maneira:

4.7.1 Etapa 1 – Análise dos Documentos Oficiais:

Nessa etapa analisamos os documentos oficiais: PCN e a Proposta Pedagógica da Rede Municipal de Ensino do Recife, verificando como apresentam o conteúdo 'gráficos'.

4.7.2 Etapa - 2: Análise do Saber Escolar

Nessa etapa analisamos nos livros didáticos de Matemática utilizados pelas turmas nas quais realizamos a pesquisa, as atividades sobre gráficos que balizaram a aula que registramos. Observando o tratamento dado ao saber no Livro Didático (LD) comparando com o que propõe os PCN.

Comparamos também o que orienta a Proposta Pedagógica da rede municipal de ensino do Recife para o ensino de gráficos com o que se apresenta nos livros didáticos e ainda confrontamos a Proposta Pedagógica da rede municipal de ensino do Recife para o ensino de gráficos com o planejamento das aulas.

Nesse momento procuramos identificar como os livros didáticos apresentam o tópico “Gráfico”, que faz parte do bloco de conteúdo tratamento da informação nos PCN. Nossa análise foi especificamente nas atividades utilizadas nas aulas das professoras, como sendo aquelas referentes à construção e interpretação de gráficos que elas escolheram.

O livro didático de matemática utilizado pela Escola A é o Porta Aberta (CENTURIÓN; RODRIGUES; NETO, 2008) e o que é utilizado na Escola B é o Projeto Pitangá Matemática (BARROSO, 2008).

Salientamos que, conforme apresentado anteriormente, os livros didáticos são escolhidos por cada escola, que têm autonomia nessa escolha. Geralmente, os professores reúnem-se por componente curricular e, consultando o Guia do Livro Didático as coleções aprovadas para a escolha e disponibilizadas pelas editoras para as escolas e tendo, em tese, conhecimento do que preceitua os PCN, discutem e efetivam a escolha do livro didático.

Nesse formato de escolha, os sistemas de ensino não têm gerência sobre quais coleções aquelas escolas a eles jurisdicionadas irão receber do MEC/FNDE (Fundo Nacional para o Desenvolvimento da Educação); nem determinam, por exemplo, uma coleção única para ser utilizada por toda a rede de ensino.

Por essa razão, nas turmas pesquisadas, apesar de serem de escolas da mesma rede de ensino (rede municipal do Recife) e do mesmo ciclo de aprendizagem 1º ano do 2º ciclo, os professores utilizavam livros didáticos de matemática de diferentes coleções.

No capítulo 5, referente à análise e interpretação dos dados a etapa de análise do saber escolar está contemplada nas comparações que fizemos entre os PCN e os livros didáticos, entre a Proposta Pedagógica da rede municipal de ensino do Recife: Construindo competências e o livro didático e entre Proposta Pedagógica da rede municipal de ensino do Recife e o planejamento das aulas.

4.7.3 Etapa – 3: Análise da aula

Nessa etapa analisamos o metatexto produzido pelas professoras, tendo como base a transcrição dos diálogos ocorridos em sala que foram capturados por meio de gravação em áudio e vídeo, bem como alguns aspectos observados durante as gravações das aulas.

Entendemos que a observação tem lugar importante nas pesquisas educacionais, uma vez que possibilita um contato direto do pesquisador com o objeto ou fenômeno que pretende investigar, porém há elementos que precisam ser bem estruturados para que haja maior fidedignidade por parte do pesquisador como, por exemplo, a necessidade de se delimitar bem o que se pretende ver ao olhar para uma dada situação, ou seja, há necessidade de definir “*claramente o foco da investigação e sua configuração espaço-temporal*” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 25).

Fizemos a observação acompanhada por registro em áudio e vídeo, com o intuito de destacar, quando da nossa observação na sala de aula, bem como da análise da transcrição dos registros em áudio e vídeo, os aspectos relativos à Transposição Didática Interna, ou seja, examinamos as transformações pelas quais passaram o saber, refletidas no texto produzido pelas professoras para a ministração das aulas, pois nesse momento as professoras se utilizam de um texto de saber diferente de como esse saber foi concebido e está posto nos documentos oficiais que norteiam os sistemas de ensino tornando o saber acadêmico num saber a ser ensinado.

4.8 ANÁLISE DOS DADOS

Terminados os trabalhos de gravação em vídeo das aulas, bem como a transcrição delas, realizamos o registro da análise dos dados que baseou-se essencialmente no material coletado quando do registro em áudio e vídeo das aulas, e na observação feita nos momentos dos referidos registros das aulas das professoras ‘Marta’ e ‘Sabrina’.

A seguir explicitaremos a análise e interpretação dos dados.

CAPÍTULO 5

Os fatos, os dados não se revelam gratuita e diretamente aos olhos do pesquisador. Nem este os enfrenta desarmado de todos os seus princípios e pressuposições. Ao contrário, é a partir da interrogação que ele faz aos dados, [...] que se vai construir o conhecimento sobre o fato pesquisado (LUDKE, 1986, p. 4).

5. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Neste capítulo apresentaremos a análise e a interpretação dos dados da pesquisa. Os dados foram construídos a partir de três etapas, conforme descrevemos na abordagem metodológica, a saber: Análise dos documentos oficiais, análise do saber escolar e análise da aula.

Na análise dos documentos oficiais (Etapa 1), verificamos como os PCN e a Pedagógica da rede municipal de ensino do Recife, apresentam o conteúdo 'gráficos'.

Na análise do saber escolar (Etapa 2) analisamos, nos livros didáticos de matemática utilizados nas turmas que participaram da pesquisa, as atividades sobre gráficos que serviram de base para a aula que registramos, observando o tratamento dado ao saber no Livro Didático (LD); Comparamos a Proposta Pedagógica da rede municipal de ensino do Recife com os livros didáticos e ainda confrontamos a Proposta Pedagógica da rede municipal de ensino do Recife com o planejamento da aula.

Na análise da aula (Etapa 3) tomamos como referencial para análise o metatexto produzido pelas professoras, que foi extraído da transcrição dos registros em áudio e vídeo das aulas, as imagens das atividades propostas em cartazes e no quadro branco, além das observações efetuadas durante as gravações.

Organizamos assim nossa análise de dados a partir das etapas que apresentamos:

Etapa1

- Como os PCN e a Proposta Pedagógica da rede municipal de ensino do Recife, apresentam o conteúdo 'gráficos'.

Etapa 2

- Comparação dos PCN com os livros didáticos da Escola A: Porta Aberta (CENTURIÓN; RODRIGUES; NETO, 2008). E da Escola B: Projeto Pitangá (BARROSO, 2008).
- Comparação entre a Proposta Pedagógica da rede municipal de ensino do Recife e os livros didáticos.
- Comparação entre a Proposta Pedagógica da rede municipal de ensino do Recife e o planejamento das aulas.

Etapa 3

- Análise do texto produzido pelas professoras na sala de aula.

Nosso propósito nessa investigação foi o de analisar a transposição didática interna, a partir das transformações do saber, realizadas por duas professoras em turmas do 1º ano do 2º ciclo no ensino de gráficos estatísticos, tendo como referência o livro didático.

Os gráficos estatísticos estão relacionados ao campo de saber mais amplo da Estatística. Entretanto, a sugestão dos documentos oficiais para os anos iniciais não é o estudo da Estatística como campo mais abrangente, mas uma compreensão, ainda que incipiente, de como informações podem ser tratadas e/ou interpretadas quando aparecem na forma de gráficos, tão comuns no cotidiano, aparecendo inclusive rotineiramente na mídia impressa e televisiva.

No caso desta pesquisa, optamos por analisar a transposição didática, a partir do saber escolar, detendo-nos, especificamente, na construção e interpretação de gráficos estatísticos. Traremos, contudo, aspectos gerais do saber 'gráficos estatísticos' propostos pelos PCN, bem como pela Proposta Pedagógica da rede municipal de ensino do Recife.

Iniciaremos fazendo uma análise de como é tratado o conteúdo 'gráficos' nos PCN e na Proposta Pedagógica da rede municipal de ensino do Recife.

5.1 ETAPA 1: ANÁLISE DOS DOCUMENTOS OFICIAIS - COMO OS PCN E A PROPOSTA PEDAGÓGICA DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DO RECIFE, APRESENTAM O CONTEÚDO 'GRÁFICOS'.

O Saber a Ensinar ou Saber a ser Ensinado, diz respeito àqueles descritos nos documentos oficiais; sejam os que orientam os Sistemas de Ensino ou os que são construídos pelos próprios sistemas de ensino para orientar as unidades escolares a eles jurisdicionadas.

Nessa perspectiva, temos os PCN e as propostas pedagógicas dos sistemas estaduais e municipais de ensino, como exemplos desses documentos referidos.

Apresentaremos a seguir as proposições dos PCN e da Proposta pedagógica da rede municipal de ensino do Recife para o ensino de gráficos estatísticos.

5.1.1 Os PCN de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental e o ensino de gráficos estatísticos no 2º ciclo de aprendizagem.

Os PCN se apresentam como instrumentos profícuos no apoio às discussões pedagógicas, na organização de projetos educativos “no planejamento das aulas, na reflexão sobre a prática educativa e na análise do material didático” (BRASIL, 1997, p. 5).

Salientamos que há discussões controversas acerca das contribuições dos PCN para os sistemas de ensino.

Entendemos que essas discussões são relevantes, pois permitem a elucidação de aspectos importantes como a autonomia dos sistemas de ensino e da escola, por exemplo. Todavia, em nosso estudo, não pretendemos emitir juízo de valor a respeito das proposições dos PCN, mas apresentá-las como resultado do trabalho da noosfera, que é utilizado pelos sistemas de ensino para organização do trabalho pedagógico e pelos autores dos livros didáticos para a elaboração de suas obras, conforme as orientações do referido documento.

De acordo com os PCN dos anos iniciais de Matemática, Brasil, (1997), esse componente curricular deve contemplar o estudo dos números e das operações, do

espaço e das formas, das grandezas e medidas e do tratamento da informação, identificando quais os conteúdos, competências, hábitos e valores são socialmente relevantes e de que forma podem contribuir para o desenvolvimento intelectual do aluno.

No bloco de conteúdo Tratamento da Informação, incluem-se estudos relativos a noções de Estatística, Probabilidade e Combinatória. No que concerne à Estatística, o referido documento aponta ainda como finalidade, possibilitar ao estudante “construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia a dia” (BRASIL, 1997, p.56).

Propõem ainda que no ensino da Matemática devam ser destacados dois aspectos: o primeiro diz respeito à necessidade de se relacionar as observações que são feitas do mundo real com as representações; e o segundo refere-se à importância de se estabelecer relações entre tais representações com os princípios e conceitos matemáticos.

Nesse sentido, o trabalho com representações por meio de gráficos estatísticos deve ser apresentado de forma a privilegiar uma abordagem em que sejam favorecidas as conexões entre os diversos temas matemáticos, entre a matemática e os outros componentes curriculares; e entre a matemática e o cotidiano.

Nessa perspectiva, entendemos que o estudo do Tratamento da Informação destacando aspectos relativos à sua representação por meio de gráficos estatísticos, também é importante para a aprendizagem da Matemática, tanto pela grande quantidade de informações que se apresenta utilizando-se dessa representação, quanto pela possibilidade de aproximação da Matemática com a vida das pessoas.

A importância atribuída ao tratamento da informação é legitimada, nesse documento, pela forte demanda social, pois é cada vez mais frequente a necessidade de compreensão das informações veiculadas, especialmente pelos meios de comunicação, estas, servindo por vezes para balizar decisões e fazer previsões de relevância na vida pessoal, ou mesmo coletiva.

As orientações metodológicas dos PCN sofreram influências de teorias recentes de ensino e aprendizagem, que recomendam que à escola cabe a responsabilidade de propiciar ao sujeito o desenvolvimento de competências básicas

essenciais para sua participação ativa na sociedade na qual está inserido e não apenas que sirva para a preparação às etapas subsequentes de sua escolarização.

A sugestão de que o tratamento da informação deve ser estudado desde os anos iniciais é também resultado da concepção, hoje defendida por muitos, de que no processo de aprendizagem do estudante os conteúdos devem estar organizados de forma espiralada, sendo abordados e retomados de maneira gradativa para que possa favorecer sua extensão e aprofundamento progressivo.

Nessa perspectiva, os temas transversais⁶, tratados nos PCN, Brasil, (1997), trabalhados de maneira interdisciplinar também possibilitam que os conteúdos matemáticos do Tratamento da Informação desempenhem importante papel como um instrumento que auxilia na análise de questões que estão fortemente presentes no dia a dia dos estudantes.

Segundo os PCN, no 1º ciclo de aprendizagem o professor deve propiciar situações em que o aluno aguçe sua curiosidade de maneira que possa, estabelecendo relações e construindo justificativa, desenvolver o espírito investigativo. Tais situações podem ser embasadas por interpretações gráficas, de forma que os alunos não apenas consigam ler e interpretar os gráficos, mas que esse conhecimento lhes possibilite compreender a realidade que o cerca.

Para o 2º ciclo de aprendizagem, etapa em que se concentra nossa pesquisa, no que concerne ao Tratamento da Informação, os PCN sugerem que se deve desenvolver o trabalho a partir da coleta, organização e descrição de dados, possibilitando a compreensão do aluno a respeito das funções dos gráficos e das tabelas na comunicação desses dados.

5.1.2 A Proposta pedagógica da rede municipal de ensino do Recife e o ensino de gráficos estatísticos no 2º ciclo de aprendizagem.

A Proposta pedagógica da rede municipal de ensino do Recife: Construindo Competências, (RECIFE, 2002), apresenta-se como versão preliminar desde a sua criação no ano de 2002. No momento, segundo informações da Secretaria Municipal

⁶ Os temas transversais são apresentados nos PCN para serem trabalhados de maneira transversal, ou seja, perpassando todos os componentes curriculares propostos para o Ensino Fundamental.

de Educação do Recife, o referido documento encontra-se em estudo para atualização, mas ainda é o documento que até então, orienta as escolas no que concerne aos conteúdos a serem ministrados na Educação Infantil, Ensino Fundamental e EJA, nos seguintes componentes curriculares: Língua Portuguesa, Arte, Inglês, Educação Física, Ciências, Matemática, História, Introdução às Leis Trabalhistas, Geografia e Ensino Religioso.

Apresentaremos uma análise das proposições do documento com respeito ao componente curricular matemática, tendo em vista o objeto da nossa pesquisa. Quando da apresentação do referido componente curricular, a proposta aponta que, como componente curricular, a matemática assume um papel relevante no processo de formação do cidadão, auxiliando-o a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo e funcional, tendo em vista a aplicabilidade dos conceitos matemáticos no cotidiano.

Ao fazer referência ao que chama de 'competências', o documento alia as competências que elenca aos eixos: Número e Operações, Espaço e Forma, Medidas e Grandezas, Tratamento de Informações e Funções e Álgebra, sem, contudo, destacar quais competências estariam relacionadas à que/quais eixo(s).

Destaca as competências a serem desenvolvidas pelos estudantes da Educação Infantil, Ensino fundamental e EJA. Dentre tais competências, destacamos três que estão diretamente relacionadas ao objeto do saber que é foco de nossa investigação. São elas:

- Apropriar-se de diferentes linguagens, utilizando palavras, números, símbolos e imagens, para se estabelecer uma efetiva comunicação em Matemática, articulando, de forma sintética, as informações para resolver problemas em diversas situações;
- Compreender e identificar número considerando todos os aspectos que o compõem: sequência; inclusão, agrupamento, conservação, ordenação, indicador de quantidade e código, aplicando-o no contexto social, na resolução de situações cotidianas, que favoreçam o exercício da cidadania;
- Ler, interpretar e transpor informações em diversas situações e diferentes configurações (do tipo: charges, anúncios, gráficos, tabelas, propagandas), utilizando-as na compreensão de fenômenos sociais e na comunicação, agindo de forma efetiva na realidade em que vive (RECIFE, 2002, p. 67).

Com isso, entendemos que o estudo de gráficos estatísticos nos anos iniciais oportuniza a compreensão de questões apresentadas em diferentes formatos que fazem uso de símbolos, imagens, palavras e números, ou seja, pretende favorecer a compreensão de aspectos da realidade apresentados por meio de diferentes instrumentos e perspectivas, o que de certa forma, exige, que o ensino propicie essas oportunidades e não se configure como mais um momento de realizar cálculos, exercícios e aplicação de fórmulas.

Sugere ainda que a abordagem dos conteúdos seja feita também por meio de situações cotidianas trazidas em forma de problemas, uma vez que isso propicia o desenvolvimento de habilidades relacionadas à tomada de decisões, favorece a compreensão e a valorização da matemática como instrumento para compreender o mundo, aspecto importante para a construção de conhecimento com vistas ao exercício da cidadania.

O referido documento apresenta ainda quadros por nível de ensino e ciclo de aprendizagem, dos conteúdos que devem ser objeto de estudo nas escolas jurisdicionadas à rede Municipal de Ensino do Recife.

Apresentamos o quadro dos conteúdos propostos para o segundo ciclo de aprendizagem (RECIFE, 2002, p. 70 e 71).

SEGUNDO CICLO DE APRENDIZAGEM	
EIXOS TEMÁTICOS	CONTEÚDOS
NÚMEROS E OPERAÇÕES	<p>Números Naturais e Racionais</p> <p>Agrupamento e Representação Numérica</p> <p>Sistema de Numeração Decimal</p> <p>Ordens e classes; leitura e escrita; valor posicional; composição e decomposição;</p> <p>comparação; ordem crescente e decrescente; antecessor e sucessor.</p> <p>Operando com Números Naturais</p> <p>Problemas envolvendo a idéia das quatro operações fundamentais, elaboração e resolução; uso do algoritmo convencional e não convencional; uso de números multiplicativos; valor do termo desconhecido; expressões numéricas</p> <p>Números Racionais</p> <p>Representação simbólica e numérica; leitura e escrita; comparação e equivalência;</p> <p>operações com frações; elaboração e resolução de problemas.</p> <p>Números Decimais</p> <p>Conceito; representações; leitura e escrita; comparação; problemas e operações.</p>
GRANDEZAS MEDIDAS	<p>Comprimento, Área, Massa e Volume</p> <p>Medições com referências convencionais; problemas envolvendo perímetro;</p> <p>relações entre as medidas.</p> <p>Tempo e valor monetário</p> <p>Semana; mês; ano; hora; minuto e segundo</p>
ESPAÇO E FORMA	<p>Características dos Sólidos Geométricos</p> <p>Cubo; esfera; cone; paralelepípedo; cilindro e pirâmide</p> <p>Elementos: faces; vértices e arestas</p> <p>Planificação dos sólidos geométricos</p> <p>Características das Figuras Planas</p> <p>Triângulo; retângulo; quadrado; trapézio; losango e círculo</p> <p>Elementos: lados; ângulos (reto, agudo e obtuso); centro; raio e diâmetro.</p> <p>Composição de figuras planas a partir de outras e construção dos sólidos geométricos a partir das figuras planas</p> <p>Linhas</p> <p>Perpendiculares e paralelas</p> <p>Transformações no Plano</p> <p>Translação; simetria em torno de um ponto e em torno de um eixo; reflexão em torno de um eixo; rotação em torno de um eixo; homotetia.</p>
TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO	<p>Classificação; organização; interpretação de dados.</p>

Quadro 1: Conteúdos de matemática para o segundo ciclo de aprendizagem da Proposta Pedagógica da Rede Municipal de Ensino do Recife – Construindo Competências

No quadro que apresenta os conteúdos de matemática para o segundo ciclo de aprendizagem, da Proposta Pedagógica da Rede Municipal de Ensino do Recife

– Construindo Competências, no que diz respeito ao eixo Tratamento da Informação, espera-se que os estudantes desse ciclo de aprendizagem: classifiquem, organizem e interpretem dados.

Apresentaremos a seguir a análise de algumas transformações sofridas pelo saber, na transposição do que foi definido nos documentos oficiais para o livro didático – saber escolar (HENRY, 1991). Ressaltamos, uma vez mais, que os livros didáticos analisados foram aqueles que utilizados nas aulas das turmas nas quais realizamos nossa pesquisa.

5.2 ANÁLISE DO SABER ESCOLAR: COMPARAÇÃO DOS PCN COM OS LIVROS DIDÁTICOS

Conforme nos referimos no capítulo 1, quando discutimos a transposição didática, o saber que adentra a sala de aula tem uma configuração distinta do saber científico, pois a natureza e os objetivos das diferentes instituições que representam faz com que a apresentação do saber tenha diferentes formas.

A escola é a instituição socializadora do saber, responsável pelo seu ensino, portanto o saber da instituição escola é o *saber a ensinar*, este por sua vez está apresentado nos programas dos sistemas de ensino que orientam as escolas sobre quais saberes estarão presentes na sala de aula.

Partindo da perspectiva apresentada, considerando, portanto o Livro Didático como um instrumento importante na Transposição Didática, analisaremos em que medida as atividades do livro referentes a gráficos estatísticos estão de acordo com as orientações dos PCN.

5.2.1 Os PCN e o Livro Didático da Escola A

O livro didático de matemática utilizado na escola A é o Porta Aberta (CENTURIÓN; RODRIGUES; NETO, 2008).

Conforme nos referimos na abordagem metodológica, há autonomia das escolas na escolha do livro didático que utilizam. Os professores realizam a escolha e encaminham ao MEC/FNDE. Os livros chegam direto na escola, de maneira que as redes de ensino não determinam esse processo. Acreditamos que, por essa razão, as turmas nas quais realizamos a pesquisa, mesmo sendo do mesmo ano e ciclo de aprendizagem de uma mesma rede de ensino, utilizam livros de diferentes coleções.

O livro utilizado pela escola A, está organizado em 11 (onze) unidades, nominadas da seguinte forma:

- Unidade 1 – Contar, medir, ordenar e codificar;
- Unidade 2 – Espaço e forma;
- Unidade 3 – Medidas de comprimento, tempo, massa e capacidade;
- Unidade 4 – Ilusão de ótica e vistas de objetos;
- Unidade 5 – Adição e subtração com números naturais
- Unidade 6 – Espaço e forma;
- Unidade 7 – Multiplicação, números primos e números compostos;
- Unidade 8 – Divisão exata e divisão não exata;
- Unidade 9 – Números fracionários;
- Unidade 10 – Números decimais;
- Unidade 11 – Perímetro e área.

Apresenta ainda um pequeno glossário ilustrado, bibliografia e materiais com modelos para reprodução.

Em oito das onze unidades aparecem atividades que envolvem gráficos. Essas atividades, que são em número de 16 (dezesesseis), aparecem sempre na transversalidade dos conteúdos, não havendo uma unidade dedicada a esse conteúdo.

Das 16 atividades, 14 apresentam um indicativo em destaque que apontam que a(as) atividade(s) são relativas a leitura e construção de gráficos, conforme exemplo:



Figura 4: Indicação do tipo de atividade no livro didático da Escola A

Das atividades apresentadas no livro didático da Escola A, relacionadas a gráficos estatísticos, que não apresentam o referido indicativo em destaque, uma delas está na seção “Fique sabendo”, sendo apresentada como informação adicional, contendo também uma proposta de atividade relacionada. E a outra atividade está na seção “só pra lembrar”, espaço em que são propostas atividades de conteúdos antes apresentados, conforme figuras:



Figura 5: Atividade da seção: ‘Fique sabendo’ do livro Didático da Escola A

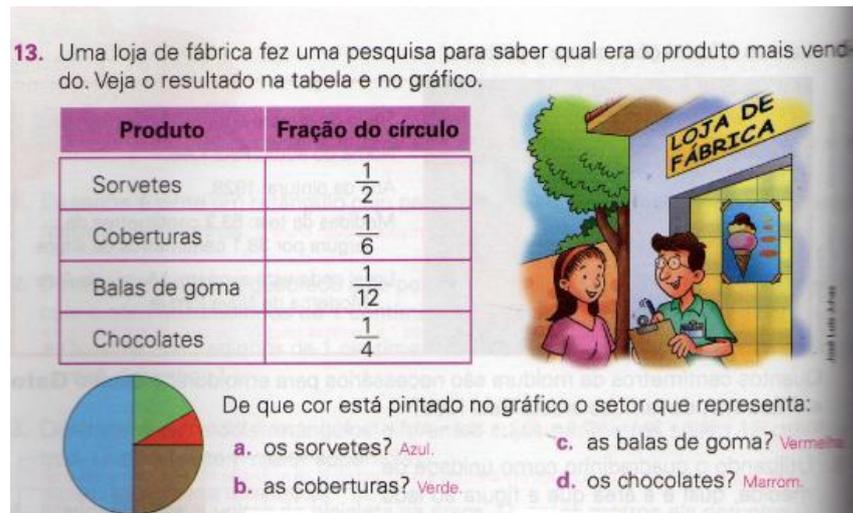


Figura 6: Atividade da seção: ‘Só pra lembrar’ do livro Didático da Escola A

Conforme já discutimos, os PCN orientam que o trabalho com o Tratamento da informação oportunize aos alunos a compreensão do uso de tabelas e gráficos, no sentido de melhor comunicar dados, possibilitando, por exemplo, a visualização de aspectos relevantes desses dados apresentados por meio dessas representações.

Propõem ainda que os estudos relativos às noções de estatística, probabilidade e combinatória sejam desenvolvidos sem tomar por base definição de termos ou fórmulas envolvendo esses assuntos.

No que diz respeito à estatística, apresenta como finalidade, que o estudante construa procedimentos “para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente no seu dia a dia” (BRASIL, 1997, p. 56).

E nos critérios para avaliação para o segundo ciclo, apresentam a expectativa “que o aluno saiba coletar, organizar e registrar informações por meio de tabelas e gráficos, interpretando essas formas de registro para fazer previsões” (BRASIL, 1997, p. 95).

Os autores do livro didático da Escola A afirmam, no guia de orientações para o professor, que foram inseridas em diversas unidades o tratamento da informação, a fim de que “o aluno aprenda a lidar com as informações que recebe

cotidianamente, familiarizando-se com dados estatísticos, tabelas e gráficos.” (CENTURIÓN; RODRIGUES; NETO, 2008, p. 3).

Dizem ainda que as atividades referentes aos gráficos têm como objetivo tornar os alunos capazes de ler representações gráficas e ainda interpretar e descrever situações cotidianas.

No que se concerne à abordagem do conteúdo, de acordo com o guia dos livros didáticos 2010, as atividades do livro da Escola A, referentes a gráficos, contemplam a representação de dados, leitura, interpretação e construção, Brasil, (2009).

Verificamos que as atividades do livro didático referente a gráficos estatísticos seguem as orientações dos PCN. No entanto, boa parte das atividades enfoca apenas propostas de leitura e de interpretação de dados. Existem algumas atividades que trazem elementos que não foram descritos nos objetivos apresentados por seus autores, como por exemplo, atividades de organização de dados e construção de gráficos.

Com respeito à organização dos dados, esta se refere a uma etapa anterior à construção do gráfico. Os dados que não foram organizados são chamados dados brutos; tais dados se estiverem dispostos numa tabela, esta é chamada tabela primitiva, Crespo (2001). Os dados coletados precisam ser organizados para serem comunicados, podendo ser por meio de tabelas, estabelecendo relações ou descrevendo características, por exemplo. Verifica-se então qual a melhor forma de representação, podendo ser uma representação gráfica, para comunicar os dados de maneira que possa tornar a compreensão destes, a melhor possível.

Nesse sentido, consideramos na nossa análise a organização dos dados como sendo a maneira com os dados ‘brutos’ foram selecionados compilados enfim, ‘organizados’, para então serem comunicados por meio dos gráficos estatísticos.

Para exemplificar o que trazemos, apresentamos a seguir um exemplo de atividade de organização de dados e construção de gráfico do livro didático da Escola A.

2. Agora, você é o pesquisador! Entreviste 50 pessoas (família, amigos, professores, vizinhos etc.) sobre a preferência por sabores de sorvete. Cada pessoa poderá escolher apenas um sabor. Anote em uma tabela um | para indicar o sabor que cada pessoa escolheu. Depois, construa o gráfico. *Resposta pessoal.*

Figura 7: Atividade 1 do Livro Didático da Escola A

Nessa atividade os alunos precisam realizar uma entrevista com orientação específica para que cada pessoa escolha apenas um sabor de sorvete, depois vão classificar e registrar os dados numa tabela e finalmente construir um gráfico.

Destacamos que o número de entrevistados sugerido na atividade poderia ter sido menor e, ainda assim, o objetivo ser atingido. Acreditamos que no universo dos alunos e alunas dessa faixa etária. Cinquenta (50) parece-nos um número relativamente grande de pessoas para entrevistar.

Prosseguiremos apresentando a análise do livro didático da Escola B em comparação com os PCN.

5.2.2 Os PCN e o Livro Didático da Escola B

Na escola B, o livro didático de matemática utilizado é o Projeto Pitangua Matemática (BARROSO, 2008).

Está organizado em unidades 09 (nove) unidades assim descritas:

- Unidade 1 – Números ontem e hoje;
- Unidade 2 – Animais ontem e hoje;
- Unidade 3 – Alimentos ontem e hoje;
- Unidade 4 – Formas da natureza;
- Unidade 5 – Olha a feira!
- Unidade 6 – Crescimento dos seres vivos;
- Unidade 7 – Histórias em quadrinhos;
- Unidade 8 – Zoológico;
- Unidade 9 – Teatro.

Apresenta ainda indicações de leitura de livros paradidáticos com imagem da capa dos livros, um resumo das histórias, uma breve justificativa da indicação da leitura, uma pequena apresentação dos autores e a bibliografia desses livros.

Traz ainda a bibliografia de todo o livro e, no livro do professor, apresenta um guia e recursos didáticos com orientações para o professor algumas mais gerais referentes à coleção e outras mais específicas referentes ao livro e às suas atividades.

Ainda no que concerne ao manual do professor, segundo o guia dos livros didáticos 2010, este é um destaque da obra, pois “fornece orientações essenciais e detalhadas que podem auxiliar o docente a adequar o trabalho com as atividades aos conteúdos visados no planejamento anual” (BRASIL, 2009, p. 241).

Em todas as unidades do livro há as seções: *Um mundo de informações*, *Em busca de soluções* e *Conhecendo um pouco mais*. A autora esclarece, no livro do professor, no guia e recursos didáticos, que a seção *Um mundo de informações* prioriza os temas que sejam interessantes para as crianças e que conduzam ao conhecimento de questões da atualidade.

Verificamos que das 09 (nove) unidades que há no livro didático, em 07 (sete) delas há atividades relacionadas a gráficos estatísticos, sendo propostas, ao todo, 19 (dezenove) atividades. Destas, 17 (dezessete) estão nas seções *Um mundo de informações* ou *Em busca de soluções*.

Constatamos que as atividades aparecem, em sua maioria, de maneira transversal, uma vez que se apoiam nos conteúdos e informações diversas para apresentar uma opção de tratamento e comunicação de dados que pode favorecer a apropriação de conceitos, procedimentos e atitudes.

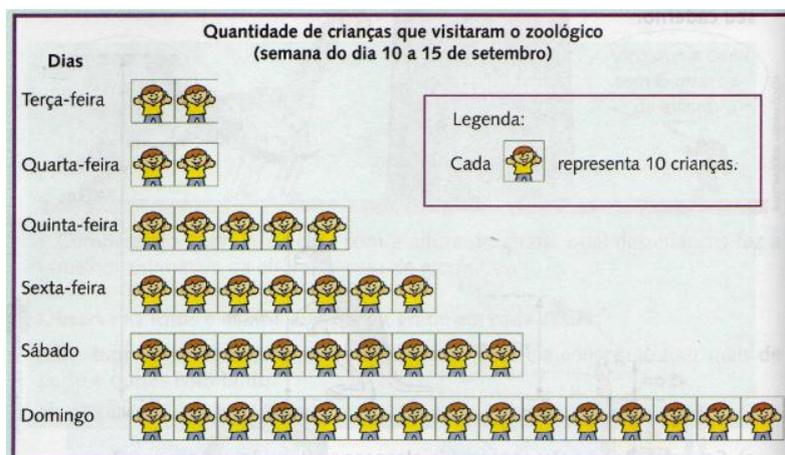
Nessa perspectiva, a autora entende que “os alunos desenvolvem conceitos, procedimentos e atitudes matemáticos ligados ao tratamento da informação, ampliando a compreensão dos temas tratados” (BARROSO, 2008, p.8). Diz ainda que, no que se refere ao tratamento da informação, as atividades do livro buscam conduzir os alunos a coletar informações; organizar dados; ler, interpretar e completar tabelas e gráficos.

Verificamos que a proposta apresentada pelo livro didático da Escola B, relativa ao trabalho com o tratamento da informação coaduna-se com as orientações dos PCN, quando sugerem que o trabalho seja desenvolvido a partir da coleta,

organização e descrição de dados, para favorecer a compreensão da função comunicativa das tabelas e dos gráficos.

Apontam ainda que por meio da leitura e interpretação de dados os alunos podem estabelecer relações entre acontecimentos e ainda fazerem previsões, Brasil, (1997).

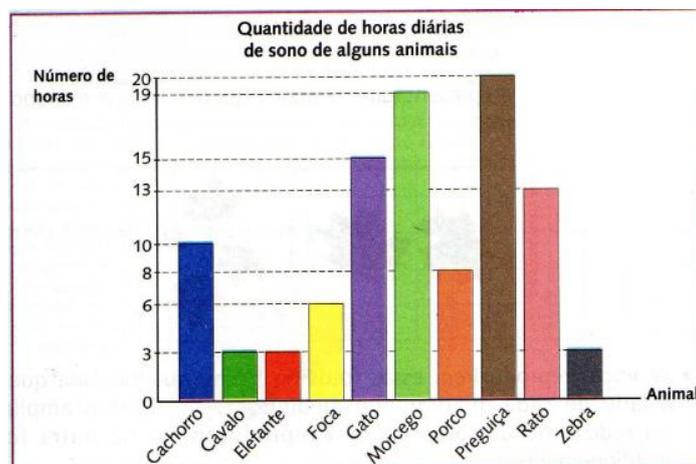
Constatamos também proposições de trabalho de produção textual a partir da leitura e interpretação de dados apresentados em gráficos, conforme exemplos a seguir:



2 Em seu caderno, elabore um texto expondo a interpretação do gráfico acima.

Escreva no texto uma justificativa para o fato de domingo ser o dia com maior número de visitas ao zoológico. Apresente o texto para a classe. *Resposta pessoal.*

Figura 8: Atividade 1 do Livro Didático da Escola B



3 Em seu caderno, escreva um texto comparando o seu tempo de sono com o tempo de sono de um dos animais citados no gráfico. *Resposta pessoal.*

Figura 9: Atividade 2 do Livro Didático da Escola B

As propostas de produção textual são também apresentadas nos PCN, estes apontam que a produção de textos escritos a partir da interpretação de gráficos é uma importante ferramenta que o professor deve utilizar. Apresentam ainda a produção textual como um dos conteúdos conceituais e procedimentais do eixo Tratamento da Informação: “Produção de textos escritos, a partir da interpretação de gráficos” (BRASIL, 1997, p. 91).

Encontramos algumas atividades que consideramos permitir ao aluno(a) fazer inferências importantes que vão além da interpretação ou mesmo construção de gráficos. Tais atividades conduzem os(as) alunos(as) a uma reflexão mais ampla, de natureza social. Entendemos que esse tipo de tarefa também busca contemplar o que propõem os documentos oficiais em relação ao ensino de matemática, como uma disciplina relacionada ao desenvolvimento da cidadania e da realização de uma leitura de mundo mais ampla. Escolhemos uma dessas atividades para exemplificar:

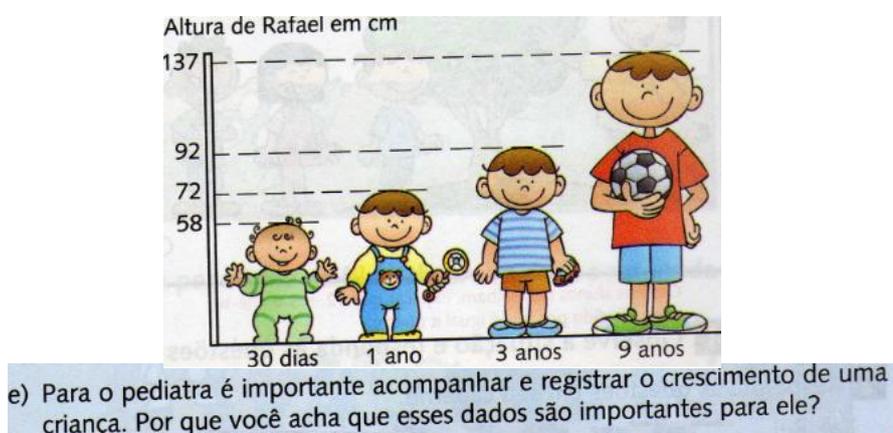


Figura 10: Atividade 3 do Livro Didático da Escola B

Na atividade em questão, além de interpretar a informação que está sendo veiculada pelo gráfico, o(a) aluno(a) terá de refletir sobre a importância de acompanhar o desenvolvimento de uma criança, no que diz respeito à sua altura, para saber o seu crescimento físico está dentro dos padrões esperados para aquele contexto social.

Verificamos que tanto no livro didático da Escola A, quanto no da Escola B, as atividades referentes a gráficos estatísticos aparecem na transversalidade dos conteúdos, não havendo, portanto uma unidade ou seção específica para esse fim.

Vimos ainda que as no livro didático da Escola A 63% das atividades apresentam propostas de interpretação de dados nos gráficos estatísticos,

Notamos ainda que as propostas de atividades estão relacionadas a temas de interesse ou necessidade dos alunos, isso pode indicar que, os autores dos livros didáticos que analisamos na nossa pesquisa, estejam influenciados pelas orientações dos PCN, por compreenderem que são importantes documentos que precisam ser considerados quando da produção dos livros didáticos, uma vez que serão norteadores para a avaliação desses livros.

Passaremos a realizar uma análise comparativa entre a Proposta Pedagógica da rede municipal de ensino do Recife: Construindo competências com os livros didáticos.

5.3 COMPARAÇÃO ENTRE A PROPOSTA PEDAGÓGICA DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DO RECIFE: CONSTRUINDO COMPETÊNCIAS E OS LIVROS DIDÁTICOS.

A Proposta Pedagógica da rede municipal de ensino do Recife: Construindo competências, apresenta como conteúdo no eixo temático Tratamento da Informação para o segundo ciclo de aprendizagem: “Classificação; organização; interpretação de dados” (RECIFE, 2002, p. 71). Na descrição dos conteúdos, o trabalho com gráficos é recomendado na Educação Infantil, Ensino Fundamental e EJA.

Conforme anteriormente nos referimos, a organização de dados, no tratamento da informação se configura como uma etapa anterior à construção do gráfico. Os dados coletados por vezes, para serem representados por meio de gráficos precisam ser organizados, seja por meio de tabelas, estabelecimento de relações, descrição de características, entre outros, então, verifica-se, a partir dessa organização, qual a melhor forma de representação para os dados.

No que se refere à classificação dos gráficos, Monteiro e Selva (2001, p. 1), afirmam que “convencionalmente os gráficos podem ser classificados de acordo com o método empregado para estabelecer a relação entre os valores quantitativos: segmentos de linha; colunas ou barras; círculos com setores”.

Nesse sentido consideraremos na nossa análise, a definição apresentada por esses autores quanto à classificação dos gráficos.

Com respeito à interpretação de dados de um gráfico, esta se refere à habilidade de ler o gráfico extraindo sentido dos dados apresentados, segundo Padilla, McKenzie e Shaw (1986 *apud* GUIMARÃES, GITIRANA e ROAZZI, 2001, p. 2), tanto construir quanto interpretar gráficos são habilidades que não são facilmente adquiridas pela maioria dos alunos.

5.3.1 A Proposta Pedagógica da Rede Municipal de Ensino do Recife e o Livro Didático da Escola A

No livro didático da escola A, identificamos atividades que contemplam a classificação, a organização e a interpretação de dados, salientamos que algumas dessas atividades apresentam mais de uma proposição de trabalho com gráfico estando distribuídas conforme o quadro abaixo:

Atividades	Quantidade
De Classificação	02
De Organização	05
De Interpretação	12

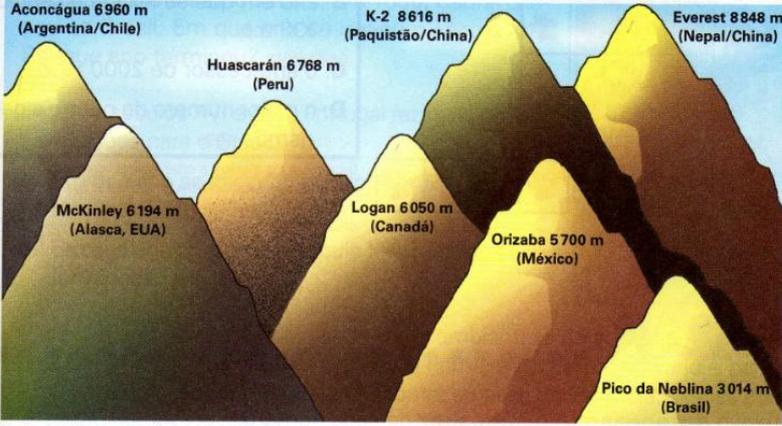
Quadro 2: Tipos de atividades referentes a gráficos estatísticos no livro didático da Escola A

Salientamos que algumas atividades apresentam mais de uma das características acima descritas.

As atividades relativas à classificação apresentam-se propondo a construção de determinado tipo de gráfico, pressupondo que se conheça ou se apresente diferentes tipos de gráficos e se discuta os seus elementos, ainda que seja apenas na perspectiva de diferenciá-los para a realização da atividade proposta.

Apresentaremos exemplos a seguir.

1. Júlia viu em um almanaque alguns dos picos mais altos do mundo. Ela observou que o almanaque apresentava esses picos de uma forma muito interessante, lembrando um gráfico de colunas.



Dados publicados em *Almanaque Abril 1999*.

◆ Com os dados do gráfico, faça no caderno uma tabela como esta, escrevendo os nomes dos picos e suas alturas em ordem crescente.

Alguns dos picos mais altos do mundo	
Pico	Altura (metros)
Pico da Neblina	3 014

2. Veja na tabela alguns dos maiores picos brasileiros.

Picos mais altos do Brasil		
	Localização	Altitude aproximada
Pico das Agulhas Negras	Serra de Itatiaia (Rio de Janeiro/Minas Gerais)	2 787 m
Pico da Bandeira	Serra do Caparaó (Espírito Santo/Minas Gerais)	2 889 m
Pico 31 de Março	Serra Imeri (Amazonas)	2 992 m
Pico da Neblina	Serra Imeri (Amazonas)	3 014 m



Fonte: IBGE, 2000.

◆ Com os dados da tabela, faça um gráfico de colunas, desenhando picos no lugar das colunas.

Figura 11: Atividade 2 do Livro Didático da Escola A

A primeira questão da atividade da figura 11 não apresenta propriamente um gráfico, porém a imagem sugere a disposição deste. Na medida em que apresenta informações dispostas em dois eixos perpendiculares: um horizontal e um vertical

aventa a existência de uma escala e a disposição de colunas. Nos picos que representam colunas estão as variáveis nominais associadas a valores numéricos que são as alturas dos picos.

Ao propor a construção de uma tabela a partir da imagem representativa do gráfico, acreditamos que a atividade favorece o desenvolvimento da habilidade da leitura, organização e interpretação de gráficos.

Na atividade 2 da figura 11, a partir da observação dos dados da tabela, propõe-se a construção de um gráfico de colunas, explicitamente relacionando as colunas aos picos, possibilitando a diferenciação das formas de representação gráfica no que se refere a classificação destes.

Nessa mesma atividade verificamos propostas que permitem passar de uma representação gráfica para uma tabela e de uma tabela para uma representação gráfica. A esse respeito Vergnaud (1985 *apud* GUIMARÃES, GITIRANA e ROAZZI, 2001 p. 2) argumenta que os exercícios que permitem passar de uma representação através de gráficos para uma tabela e vice-versa são importantes pedagogicamente, tanto para a atividade classificatória como para outras atividades lógico-matemáticas.

Em outra atividade, também verificamos a apresentação de situações que propõem a classificação, a organização e a interpretação de gráficos, conforme preceitua a Proposta Pedagógica da rede municipal.

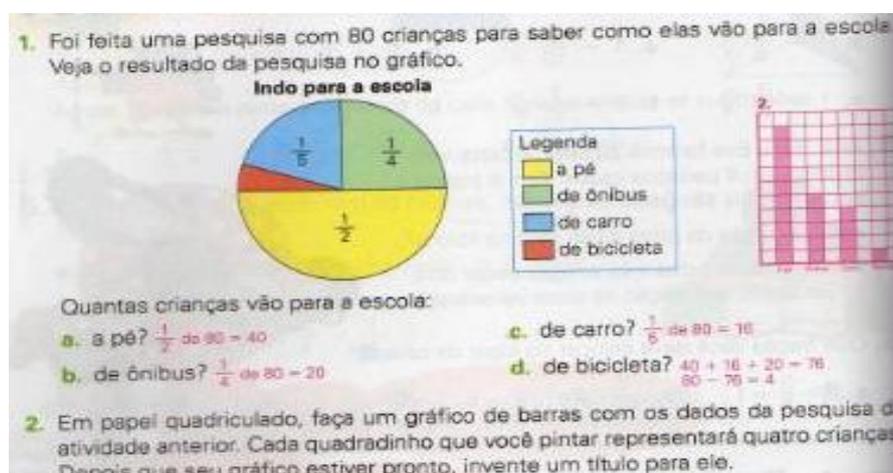


Figura 12 – Atividade 3 do Livro Didático da Escola A

Essa atividade do livro didático da Escola A apresenta um gráfico de setores. Esse tipo de gráfico é construído com base em um círculo no qual a área é dividida em tantos setores quantos forem às partes, sendo as áreas proporcionais aos dados da série (CRESPO, 2002).

O gráfico da atividade representa uma pesquisa sobre como algumas crianças vão à escola. Apresenta um título e uma legenda que explicitam a natureza dos dados. Tais dados são representados nos setores com números fracionários, possibilitando inclusive a alusão de que o ângulo de cada setor é proporcional à fração do total que pertence àquela categoria. Entendemos que a apresentação dos dados numéricos em frações sugere uma participação ativa do professor, no sentido de fazer com que, no caso da atividade apresentada, os(as) alunos(as) relacionem a quantidade total de alunos, com os alunos que aparecem em cada setor, representados pelas frações.

Na questão 1 os alunos vão ler e interpretar os dados do gráfico. Na questão 2 a partir da leitura e interpretação realizada, construirão um gráfico de barras.

Concluimos que as atividades apresentadas no livro didático da Escola A, analisadas, atendem às orientações descritas na Proposta Pedagógica da rede municipal de ensino do Recife: Construindo competências.

Passaremos a analisar as atividades referentes a gráficos estatísticos no livro didático utilizado pela turma pesquisada na Escola B.

5.3.2 A Proposta Pedagógica da Rede Municipal de Ensino do Recife e o Livro Didático da Escola B

No livro didático da escola B também identificamos atividades que apresentam as características de classificação, de organização e de interpretação de dados, assim distribuídas:

Atividades	Quantidade
De Classificação	07
De Organização	02
De Interpretação	10

Quadro3: Tipos de atividades referentes a gráficos estatísticos no livro didático da Escola B

Nas atividades de classificação que aparecem no livro didático da Escola B, não há a referência ao tipo de gráfico solicitando que seja classificado pelo aluno, por exemplo. Apresentam-se como alternativa de julgamento da forma de representação mais 'prática' ou ainda como proposição de construção de determinado tipo de gráfico conforme exemplo:

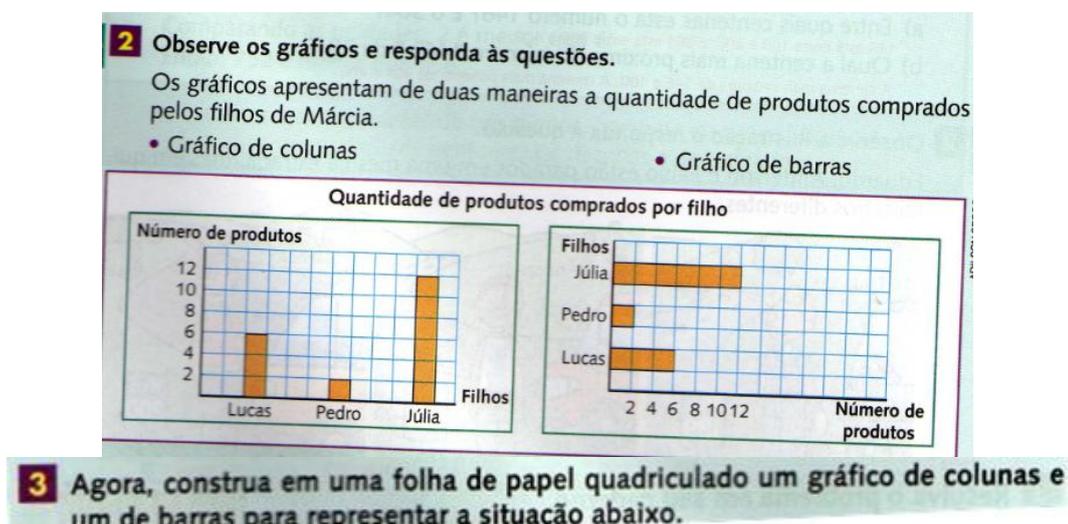


Figura 13: Atividade 4 do Livro Didático da Escola B

Na atividade representada pela figura 13 há dois gráficos representando os mesmos dados: um gráfico de colunas e o outro de barras.

Nos dois eixos de ambos os gráficos há descritores. No primeiro gráfico, o de colunas, no eixo das abscissas há os nomes dos filhos e no eixo das ordenadas o número de produtos por eles comprados. Já no segundo gráfico, o de barras, o eixo das abscissas apresenta o número dos produtos e o eixo das ordenadas os nomes

dos filhos. Há escala explícita nos gráficos. Cada unidade representada corresponde a dois produtos.

Entendemos que um dos objetivos dessa atividade é fazer com que os(as) alunos(as) percebam que os mesmos dados podem ser representados de diferentes maneiras em um gráfico, e por diferentes tipos de gráficos. O(a) professor(a) pode explorar a ideia de que é possível fazer uma escolha no momento em que se for representar os dados, por um gráfico que seja mais apropriado para representá-los.

No que tange à organização dos dados, a atividade a seguir apresenta uma proposta que vai demandar a compreensão de uma organização de dados a partir de uma representação pictórica para a construção de um gráfico de barras.

As despesas do Zoo Recanto Feliz

A administração do Zoo Recanto Feliz apresentou um gráfico com algumas despesas previstas para o próximo mês.

Previsão de despesas

Alimentação dos animais (produção, conservação e distribuição)	R\$
Saúde dos animais (veterinário, vacinas etc.)	R\$ R\$ R\$ R\$ R\$ R\$ R\$
Manutenção das instalações (jaulas, limpeza e higiene etc.)	R\$ R\$ R\$ R\$ R\$
Outros (novas aquisições, propaganda etc.)	R\$ R\$ R\$ R\$

Legenda: R\$ representa 500 reais.

2) **Previsão de despesas**



2 Construa um gráfico de barras em uma folha de papel quadriculado com os dados que foram apresentados no gráfico acima.

3 Agora, responda à questão.
Qual das duas representações você achou mais prática para registrar os dados das despesas do Zoo Recanto Feliz: a apresentada no quadro acima ou o gráfico de barras que você construiu? Justifique. *Resposta pessoal.*

Figura 14: Atividade 5 do Livro Didático da Escola B

O gráfico acima é uma representação pictórica. Os gráficos pictóricos são construídos a partir de figuras que são representativas do fenômeno que se pretende estudar, essa forma de apresentação é “ao mesmo tempo atraente e sugestiva” (CRESPO 2002 p. 48).

Conforme mencionamos no capítulo 2, dentre os aspectos que é preciso observar nesse tipo de gráfico, destacamos o sentido auto-explicativo dos símbolos.

O gráfico proposto na atividade acima representa a previsão de despesas de um mês de um zoológico. O título do mesmo revela a natureza dos dados. O gráfico apresenta ainda uma legenda que explicita a que valor monetário corresponde cada símbolo representado. Os descritores ficam por conta da inscrição do que representa cada item relacionado aos valores gastos no mês a que se refere.

Destacamos que essa atividade também pode possibilitar reflexão sobre quais os mais importantes elementos envolvidos na administração de um zoo, além de poder ser ampliada uma discussão sobre o respeito aos animais, a importância de um zoológico como um lugar de lazer e de aprendizagem, dentre outras questões. Mais uma vez, é fundamental a participação do professor(a) pois é ele(a) quem vai conduzir as questões que podem ser exploradas a partir da atividade.

No que se concerne à interpretação de gráficos, o livro didático da Escola B apresenta várias atividades com esse fim. Exemplificamos com a figura a seguir:

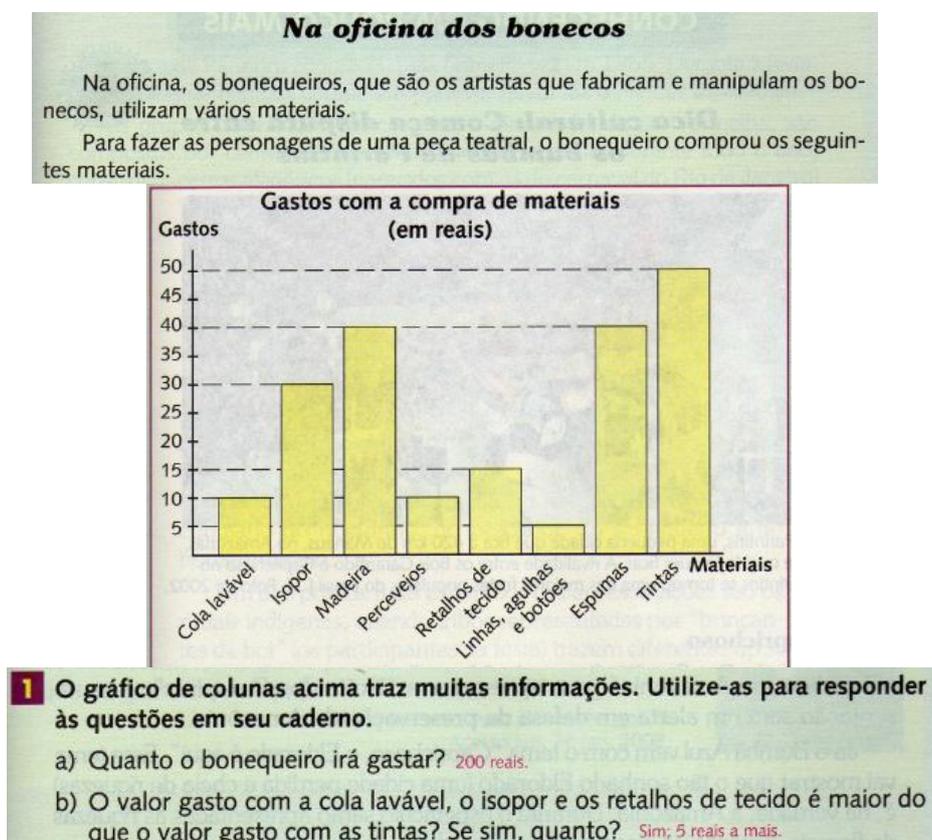


Figura 15: Atividade 6 do Livro Didático da Escola B

O exemplo que trazemos, apresenta um gráfico de colunas com informações sobre gastos com a compra de materiais, em reais. O título torna essa informação clara. O referido gráfico apresenta descritores nos dois eixos, sendo no das abscissas os materiais e no das ordenadas os gastos. Tem escala explícita em que cada unidade representada corresponde a cinco reais.

Avaliamos que o livro didático da Escola B apresenta atividades que atendem o que preceitua a Proposta Pedagógica da rede municipal de ensino do Recife: Construindo competências.

Verificamos ainda que as atividades relacionadas a gráficos, que o livro didático da Escola B apresenta, podem favorecer o estabelecimento de conexões e permitir a compreensão de questões relacionadas aos aspectos sociais, por exemplo, uma vez que algumas atividades não se limitam a solicitar a classificação, organização e interpretação pura e simples dos dados do gráfico.

Passaremos a analisar a Proposta Pedagógica da Rede municipal de Ensino com o planejamento das professoras. Ressaltamos que a comparação, nessa fase, é do planejamento apenas com a Proposta Pedagógica da Rede, e não os PCN, por entendermos que tal Proposta, juntamente com o livro didático, é que são utilizados efetivamente pelos(as) professores(as) como instrumento norteador da elaboração do seu Planejamento.

5.4 COMPARAÇÃO ENTRE A PROPOSTA PEDAGÓGICA DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DO RECIFE: CONSTRUINDO COMPETÊNCIAS, E O PLANEJAMENTO DA AULA

Conforme mencionamos na metodologia, solicitamos às professoras que construíssem e nos entregassem o planejamento que fizessem para a aula na qual faríamos a observação e o registro em áudio e vídeo.

5.4.1 A Proposta Pedagógica da Rede Municipal de Ensino do Recife e o Planejamento da Aula da Professora Marta, Escola A

A figura a seguir apresenta o planejamento da aula construído e apresentado pela professora Marta:

Objetivo	Conteúdo	Atividades	Avaliação das atividades
Reconhecer dados e informações, elaborar formas para organizá-los expressá-los, interpretar dados apresentados sob forma de gráficos e valorizar essa linguagem como forma de comunicação.	*Interesse na leitura de gráficos como forma de obter informações *Hábito em analisar todos os elementos significativos presentes em uma representação gráfica, evitando interpretações parciais e precipitadas.	Pesquisas	*É importante acompanhar todo o processo de execução da pesquisa avaliado. *O desenvolvimento das diferentes habilidades envolvidas.

Figura 16: Planejamento da aula construído e apresentado pela professora Marta

Conforme a figura 16 mostra, a professora Marta apresentou o planejamento da aula organizado em uma tabela com as seguintes colunas: Objetivo, conteúdo, atividades e avaliação das atividades.

Constatamos que o objetivo apresentado no planejamento da aula da professora Marta foi transcrito dos objetivos de matemática para o segundo ciclo dos PCN: “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”. (BRASIL, 1997 p. 81). A professora modificou apenas a primeira palavra, pois escreveu ‘Reconhecer’ enquanto que nos PCN a palavra é ‘Recolher’ e retirou a palavra ‘tabela’.

Quanto aos conteúdos que apresenta no planejamento da aula, são dois dos conteúdos atitudinais dos PCN: “Interesse na leitura de tabelas e gráficos como forma de obter informações” e “Hábito em analisar todos os elementos significativos presentes em uma representação gráfica, evitando interpretações parciais e precipitadas”. (BRASIL, 1997, p. 93). A professora omitiu também a palavra ‘tabela’.

Na coluna ‘atividades’, colocou a palavra ‘pesquisas’ e na coluna ‘avaliação das atividades’ acreditamos que registrou o que entende ser a avaliação que

precisava fazer das atividades apresentadas na aula que propôs, pois para nós não ficou claro o que pretendia avaliar analisando o que registrou nessa coluna.

Considerando o que apresentamos, verificamos que a professora utilizou os PCN para o planejamento da sua aula. Pesquisas como as de Beltrão e Beltrão (2011) indicam que os PCN influenciam a transposição didática interna, na medida em que é um documento de consulta dos professores.

Identificamos no planejamento da aula da professora Marta relação com a Proposta Pedagógica da rede municipal, de ensino do Recife, apenas no que se refere à interpretação de dados descrita no objetivo da aula e também apresentada como um dos conteúdos da referida proposta.

Considerando que a proposta foi construída tendo como referência também os PCN e que a professora Marta utilizou de maneira explícita o texto do referido documento, avaliamos que isso limitou a ‘visualização’ da influência da proposta em si, no planejamento da aula, mas assegurou o estabelecimento de alguma relação.

5.4.2 A Proposta Pedagógica da Rede Municipal de Ensino do Recife e o Planejamento da Aula da Professora Sabrina, Escola B

A professora Sabrina, atendeu ao que solicitamos em relação ao planejamento, entregando-nos um roteiro que construiu para a aula que apresentamos na figura a seguir.

Salientamos que como o nosso propósito era verificar a relação entre o que foi planejado para a aula e a o que propõe a Proposta Pedagógica da rede municipal de ensino do Recife, o que a professora nos apresentou nos ofereceu subsídios nesse sentido, não fazendo, para nós, diferença ter se referido ao documento como ‘Roteiro de aula’.

Roteiro de aula

I- Círculo de leitura

II – Atividade de casa.

III – Atividade de classe (gráficos)

1- Levantamento dos conhecimentos prévios: Conversa sobre o que a turma lembra sobre gráficos. Elementos que os compõem, tipos de gráfico.

2- Informar a turma que vamos trabalhar hoje com um gráfico de colunas, o qual tratará sobre o tempo de sono dos animais. Questionar a alguns alunos (as) quanto tempo eles (as) dormem. Registrar no quadro algumas respostas e dizer ao grupo que ao final do trabalho vamos voltar a estas informações.

3- Organizar a turma em duplas para realização da atividade. Solicitar que abram o livro na página 98. Antes de realizarem a atividade, identificar coletivamente os elementos do gráfico e suas funções.

4- Realização da atividade. Neste momento, a professora, passa pelas mesas para ajudar as crianças. Provavelmente, no item 2, no qual, deverão contruir no caderno o gráfico que está no livro, algumas dúvidas surgirão. Por exemplo: o tamanho da linha, onde por os numerais. Neste momento mostrar a turma que o gráfico se organiza numa sequência de 3 em 3, onde cada 1cm equivale a 3 horas. Dependendo da necessidade, esta explicitação pode ser feita as duplas que apresentarem a dificuldade ou ao grande grupo. Caso, não percebam está necessidade de se ter números bases, questionar a turma sobre como por os números nas distâncias corretas.

5- Este momento provavelmente, será destinado a construção do gráfico, em duplas, ou com o grande grupo.

IV- Correção coletiva da atividade. E retomada das horas de sono que registramos no inicio da aula. Comparar as horas de sono dos alunos (as) com as dos animais citados no gráfico. (Esta sugestão tem no livro, mas para ser feita no caderno, aqui vamos fazer oralmente)

Figura 17: Planejamento da aula construído e apresentado pela professora Sabrina

No roteiro construído e apresentado pela professora Sabrina, ela expõe todas as atividades que pretendia realizar naquele dia. No que se refere ao que registra sobre o ensino de gráficos, propõe iniciar com o que chamou de levantamento de conhecimentos prévios.

Quando registra que pretende abordar os tipos de gráficos, verificamos que a abordagem dos gráficos na perspectiva de classificação está descrita nos conteúdos para o segundo ciclo de aprendizagem na Proposta Pedagógica da rede. Portanto nesse aspecto, seu 'planejamento' estabelece relação com a proposta referida.

Propõe ainda no roteiro a identificação coletiva dos elementos dos gráficos e suas funções. Nessa perspectiva, avaliamos que o que a professora sugere converge com Proposta Pedagógica da rede, pois quando aponta como um dos conteúdos a interpretação de dados, a compreensão de aspectos como os elementos dos gráficos, bem como as suas funções, são muito importantes para a construção de conceitos relativos à interpretação de dados.

Também indica que os alunos construirão um gráfico que está no livro. Analisando o texto e fazendo algumas inferências sobre o que demandaria na prática essa ação, poderíamos supor que essa atividade seria na verdade uma transcrição de um gráfico apresentado no livro didático, conforme será discutido na análise da aula, na próxima seção. Entretanto, considerando que a construção de gráficos não está prevista nos conteúdos da Proposta Pedagógica da rede nesse aspecto o que a professora apresenta vai além, em termos de conteúdo, do que indica a Proposta, que, sugere a organização de dados, mas não propõe que seja trabalhada a construção de gráficos no segundo ciclo de aprendizagem.

Verificamos então que o planejamento da aula da professora Sabrina em alguns aspectos atende as proposições da Proposta Pedagógica da rede municipal de ensino do Recife para o segundo ciclo de aprendizagem e em outros não atende.

Passaremos a analisar o texto produzido pelas professoras, ou seja, elementos da transposição didática interna, propriamente dita.

5.5 ANÁLISE DO TEXTO PRODUZIDO PELAS PROFESSORAS

Passaremos a analisar o texto oral (metatexto) e o texto escrito produzido pelas professoras, quando no contexto da relação didática realizam a transposição didática interna.

5.5.1 Análise do ‘Texto’ Produzido pela Professora Marta em sua aula

Utilizaremos para essa análise recortes da transcrição do registro em áudio e vídeo da aula, imagens do texto escrito no quadro branco e do material utilizado na aula.

Após ter dito aos alunos que naquele dia trabalharia com gráficos, a professora afixa um cartaz no quadro e, de posse do seu livro, solicita que todos os alunos peguem o livro e deixem em cima da banca, depois afirma:

P- Pronto, a gente vai hoje, vai fazer a atividade lendo e construindo gráficos...
O que é gráfico? Gráficos é o quê? São pesquisas que a gente faz, quantidade, o que está acontecendo....

Quadro 4: Recorte de protocolo da aula 1

A professora revela nesse momento, elementos da sua concepção de gráficos: gráficos são pesquisas, quantidades, [informações sobre] o que está acontecendo. Embora nosso estudo não se debruce sobre a noção de contrato didático, sabemos que a concepção revelada pela professora, em larga medida, irá balizar a relação didática, influenciando no estabelecimento do contrato didático e no metatexto por ela produzido, o que possibilita fazer algumas inferências sobre elementos da transposição didática interna.

Dando prosseguimento, a professora estabelece um diálogo com os alunos:

P – ...por exemplo, quantidade de...
Rafael – A quantidade de bola.
P- Certo! Fale mais.
Rafael – Uma quantidade de bola.
Mateus – Pipa.
P- É o que? Alguém falou, quem foi?
Alunos – Mateus!
P – Mateus, o que?
Mateus – Pipa.
P- Quantas cores de pipa... quanto papel... quantas cores eu vou usar pra fazer uma pipa! Quantas cores verde, quantas cores vermelhas, quantas cores azul, tá entendendo? Quanto você gastou, quantos meninos estão... quantos meninos estão usando a... fazendo a pipa, quantos não estão fazendo... Isso se chama o que?
Aluno – Gráfico.
P- São Pesquisas e gráficos que é o que a gente vai fazer...

Quadro 5: Recorte de protocolo da aula 1

Observamos nos recortes de protocolos apresentados, que a professora indaga os alunos e ela mesma responde à inquirição feita. Tal comportamento pode

ser atribuído meramente à organização da sua fala, ou seja, pode ser uma estratégia ou artifício para ela mesma organizar suas ideias e sua fala, não esperando necessariamente uma resposta dos alunos, quase como uma regulação do próprio pensamento.

Contudo, dada a importância dessa intervenção ao responder à pergunta que formulou, a professora subtrai dos alunos a oportunidade de refletir sobre o que estava sendo posto, para que pudessem fazer inferências e compreender o que estava sendo ensinado. Nas reflexões contemporâneas sobre a construção do conhecimento, a possibilidade de refletir sobre uma determinada situação problema é fundamental para que o aluno construa representações mentais. No tocante, particularmente, à construção de conceitos matemáticos.

Acreditamos que a professora conduza sua fala de maneira a responder à própria pergunta, também para assegurar que a resposta dos alunos seja a que ela espera, para que tenha certa 'segurança' na condução da aula. Apesar de com isso se distanciar, de apresentar possibilidades de construção de conceitos referente ao saber que propõe.

Em nenhum momento da aula a professora se refere aos gráficos, ou apresenta possibilidade de inferências no sentido de, por exemplo, serem "instrumentos de representação que permitem sistematizar dados possibilitando a compreensão do todo e não apenas de aspectos isolados das informações tratadas" (MONTEIRO, 1999, p.11).

Essa postura aponta na mesma direção do que a literatura propõe, ou seja, revela que a relação que a professora tem com o saber tem importância fundamental nas suas escolhas didáticas, na maneira como efetiva a transposição didática e negocia com os alunos o gerenciamento dos saberes que propõe.

Com isso, constatamos que "não é o texto escolar em seu estado puro que entra em jogo na relação didática, mas um outro texto impregnado pela relação que o professor mantém com o conhecimento" (CÂMARA DOS SANTOS, 1997, p. 113).

Dando continuidade à sua aula, a professora chama a atenção dos alunos ao cartaz que afixou no quadro branco no qual apresenta dois gráficos. Inicia fazendo referência ao segundo gráfico do cartaz:

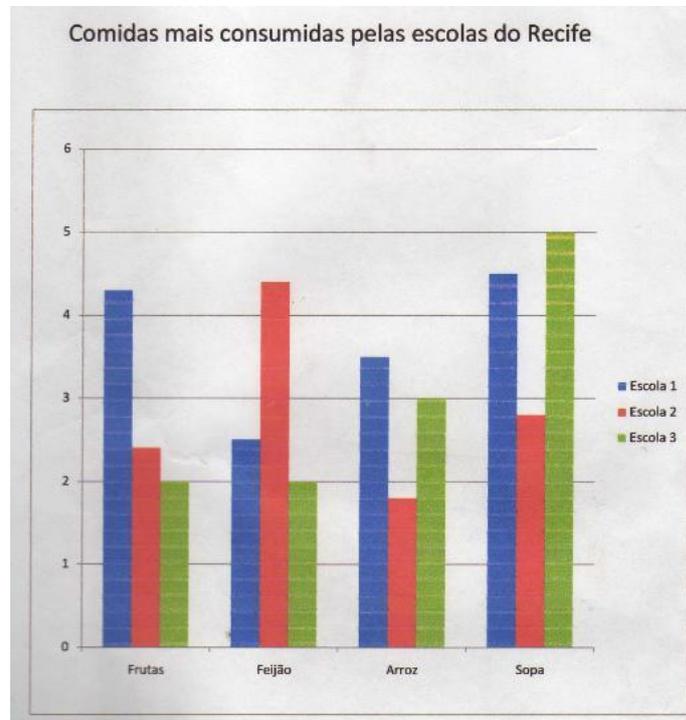


Figura 18: Gráfico apresentado em cartaz na aula 1

O gráfico que a professora apresentou possui um título que deixa claro o seu tema, tem uma escala, porém só há descritores nos eixos das abscissas. A unidade de medida do gráfico não é explicitada, o que pode dificultar a compreensão das informações nele veiculadas. Nesse sentido, Gitirana, Guimarães e Roazzi (2001, p. 9) afirmam que “A compreensão da escala ou da unidade a qual esta é organizada, é uma das questões relevantes a compreensão desse tipo de representação”

Acreditamos que a professora toma como base, para a construção do gráfico que utilizou na aula, por meio do cartaz, outro que está no livro didático:



Figura 19: Atividade 4 do Livro Didático da Escola A

O gráfico acima da figura 19 é um gráfico de colunas, possui descritores que não estão nos eixos, mas aparecem no título que explicita também a natureza dos dados. Tem escala explícita, porém apresenta na primeira coluna um símbolo que representa que a escala dessa coluna foi alterada; essa informação aparece apenas no livro do professor. A unidade de medida utilizada é o quilograma, descrita no título. A quantidade/peso de cada item aparece acima de cada coluna.

No gráfico apresentado na aula, a professora optou por representar as comidas (merenda escolar) mais consumidas por três escolas do Recife. Ao fazer essa escolha, apresentou no gráfico do cartaz, características distintas e mais complexas do que aquelas apresentadas no gráfico do livro didático.

O gráfico do livro didático traz colunas independentes entre si. A altura de cada uma delas representa a quantidade de cada item. O fato de os números estarem acima das colunas, na nossa avaliação, facilita visualmente a interpretação, apresentando um elemento a mais para estabelecer comparação entre os itens que tiveram igual consumo, por exemplo, conforme solicita uma das questões.

Acreditamos que pelo fato de no gráfico do livro haver essa conotação comparativa, a professora optou por representar um gráfico que estabelecesse uma comparação, não atentando que o tipo de gráfico que apresentava não correspondia em grau de dificuldade, àquele do livro didático.

No gráfico do cartaz que a professora apresentou, há, em cada item/comida, três colunas que representam cada uma, uma escola. Se compararmos o gráfico do livro com o do cartaz é como se o do cartaz trouxesse três gráficos em um.

Com isso, verificamos que o texto escrito produzido pela professora que deveria auxiliar os alunos em suas construções, apresenta aspectos que poderiam dificultar a apropriação de conceitos pelos alunos.

A professora continua a aula fazendo referência ao gráfico do cartaz:

P -... Aqui mesmo aqui (apontando para o cartaz afixado no quadro branco) comidas mais consumidas pelas escolas do Recife. Qual é a comida mais consumida aqui na escola?
 Rafael – Consumida?
 P – Que a gente come mais aqui? O que é que a gente come mais aqui? O que é que vem mais pra gente comer aqui.
 Rafael – Bolo de bacia com Danone.
 [...]
 Alunos – É não! É risoto!
 P – Risoto é? Vem mais risoto?
 Alunos – É.
 [...]
 P – (Apontando para o gráfico) É esse gráfico é pra gente vê...
 [...]
 Pronto. Comidas mais consumidas pelas escolas do Recife aí aqui vamos ver na primeira escola foi frutas, vem mais frutas, vem mais frutas.
 [...]
 P – Aí o gráfico tá mostrando as escolas, a primeira escola que tem mais quantidade de frutas, que vem mais frutas. Tem umas que vem mais, têm outras que vem menos...

Quadro 06: Recorte de protocolo da aula 1

O gráfico refere-se a comidas mais consumidas pelas escolas do Recife, considerando apenas três escolas cujas opções não contemplavam *aquela* escola. Por isso, ao perguntar aos alunos quais comidas são mais consumidas na merenda da escola, estes responderam alimentos que não estavam no gráfico.

Acreditamos que a expectativa da professora ao apresentar um gráfico trazendo essa temática, tenha sido para favorecer a aprendizagem dos alunos, por

julgar que a temática fosse familiar a eles, porém acreditamos que estes buscaram referências mais próximas, já que o gráfico apresentado referia-se às comidas mais consumidas pelas escolas do Recife e eles estavam numa escola do Recife.

Quando afirma, conforme apresenta o recorte do quadro 06, que o que foi mais consumido pela primeira escola foi frutas, quando seria sopa, parece analisar apenas as colunas do primeiro item 'frutas' sem considerar os demais itens.

Inferimos que alguns elementos da sua relação com o saber emergem, a partir do seu metatexto. Ela parece considerar a altura da coluna da escola 1 no item frutas, parece observar que é maior que as colunas da escola 2 e da escola 3 nesse mesmo item e por isso, parece concluir que o que vem mais para a merenda da escola 1 são frutas, quando, na verdade, a escola que mais consome frutas é a escola 1, porém o que a escola 1 consome em maior quantidade é sopa.

Com respeito à relação do professor com o saber Jonnaert e Borght (2002, p. 95) afirmam que a relação que o professor tem com o saber se constrói a partir também da “exploração pelo professor de seus próprios conhecimentos a propósito desse saber”, escolhendo os caminhos possíveis que possibilitará aos seus alunos a construção de conhecimento.

Entendemos que as escolhas que fez na condução da situação de ensino que propôs, o seu texto de saber pode não favorecer aos alunos a construção de conhecimentos.

Verificamos que o texto de saber da professora, ou seja, o metatexto produzido por ela quando da transposição didática interna, apresenta um distanciamento do saber de referência e o conhecimento que construiu em relação a esse saber, necessária à TDI, expresso no seu texto de saber apresenta características desse distanciamento quando revela interpretações equivocadas do gráfico que expõe.

Destacaremos aspectos de outro recorte a seguir:

P – [...] A gente aqui recebe muitas frutas ou menos frutas, a gente?
 Alunos – Muitas.
 P – A gente tá nessa barra aqui (*referindo-se a barra verde*) ou está nessa na azul, a gente tá na vermelha ou na verde?
 Alunos - na verde!
 Outros alunos – Na azul.
 P – A...
 Alunos – Azul.
 P – Na azul, quer dizer não vem muitas frutas não, não é isso? A azul é que vem mais.

Quadro 07: Recorte de protocolo da aula 1

A professora prossegue referindo-se às colunas das três escolas no item frutas; fazendo referência às cores, atribuindo-lhes características que poderiam ser dadas às unidades de medidas representadas pela altura das colunas do gráfico.

Essa forma de condução da situação de ensino pode deixar o aluno mais distante da apropriação de conceitos referente à interpretação de gráficos estatísticos, pois o professor deve conduzir as situações de ensino apresentando proposições, formulando “hipóteses a partir das quais as aprendizagens são pensáveis” JONNAERT E BORGHT (2002, p. 96). Ao professor cabe também definir os possíveis caminhos para a aprendizagem dos alunos, tendo uma conduta reflexiva sobre os conhecimentos dos alunos e dos seus próprios.

Entendemos que nesse contexto, professor e aluno estabelecem uma relação com o saber que é reveladora e definidora “dos elementos ligados ao aprender ou não aprender um dado conteúdo de saber” (BRITO MENEZES, 2006, p. 34).

Continuando a aula, a professora sugere uma resposta que seria ‘azul’ iniciando a fala da palavra ‘azul’ com ‘a....’ e os alunos ‘entendem’ e respondem: Azul, logo sendo ratificado pela professora: “na azul [...] A azul é que vem mais”, verificamos características de um efeito do contrato didático, quando o professor ‘sugere’ uma resposta à questão formulada a fim de evitar o ‘erro’ dos alunos (BROUSSEAU, 2008). E ainda quando ratifica a resposta, emerge, nesse contexto, a regra do contrato didático na qual o professor é quem conhece e quem sabe e valida a resposta correta.

Constatamos ainda que a tentativa de estabelecer uma relação comparativa entre os elementos do gráfico apresentado, que fosse parecida com aquela trazida no gráfico do livro didático, confundiu a professora porque o contexto da representação era diferente.

Assim, ela estabelece relação entre as colunas de cada item (comida), mas não se refere em nenhum momento, por exemplo, que as colunas das mesmas cores, representam as quantidades dos itens consumidos pela mesma escola.

Na sequência da aula, a professora passa a fazer comparações de cada item das comidas mais consumidas pelas escolas do Recife, representadas no gráfico; entre o tamanho das colunas e o que dizem os alunos sobre as quantidades daqueles itens que vêm para a merenda da escola sempre posicionando a escola em relação às cores das colunas.

P – Aqui a gente... feijão. Vem feijão muito na nossa escola, vem feijão?
 Alunos – Vem.
 Rafael – Feijoada. Feijoada com....
 Jéssica – Arroz.
 Burburinhos.
 P- Pronto! Então a gente tá na... vermelha. A gente tá na vermelha?
 Alunos – Tá.
 P- Na quantidade, não é isso? A gente aqui vem arroz? Come arroz?
 Rafael – Vem. Vem Risoto.
 [...]
 P- Vem creme com arroz, não é isso? Então a gente tá aqui no azul, não é isso?
 Porque a quantidade é maior. E.... sopa, sopa, a gente vem aqui?
 Alunos – Vem.
 P – Quantidade de sopa, né ? vem muito pra escola aqui não, não é isso?
 Mas tem escola aqui que a sopa, olhe (apontando sempre para o gráfico que está desenhado no cartaz afixado no quadro branco) vem mais.

Quadro 08: Recorte de protocolo da aula 1

Acreditamos que ao utilizar uma análise comparativa que se distancia da proposição do gráfico, tanto do livro didático quanto daquele apresentado no cartaz, o texto produzido pela professora não estabelece relação com o que propõe a atividade do livro didático que balizou essa tarefa.

Verificamos que a professora trata o gráfico apresentado como ‘igualzinho’ àquele do livro didático, ao analisarmos o trecho da sua fala quando pede para que os alunos abram o livro na página do livro didático que tem gráfico que apresentamos no quadro 09:

P – Foi quase parecido com esse, não foi? (nesse momento a professora aponta para o cartaz que está afixado no quadro e dirige-se a ele). Os produtos usados nas cantinas de São Paulo. [...] Então aqui... é igualzinho a esse. [...] É igualzinho a esse daí. Sendo que só mudou o nome são as cantinas aí foi o lanche na escola é a mesma coisa.

Quadro 09: Recorte de protocolo da aula 1

Isso sugere que a professora avalia que o exemplo que ela apresentou é semelhante ao do livro apenas porque os dados são semelhantes, não percebendo as diferenças conceituais entre o gráfico produzido por ela e o gráfico apresentado no livro didático, fato que pode ser decorrente da sua relação com o objeto do conhecimento.

Outro gráfico apresentado no cartaz pela professora foi o seguinte:

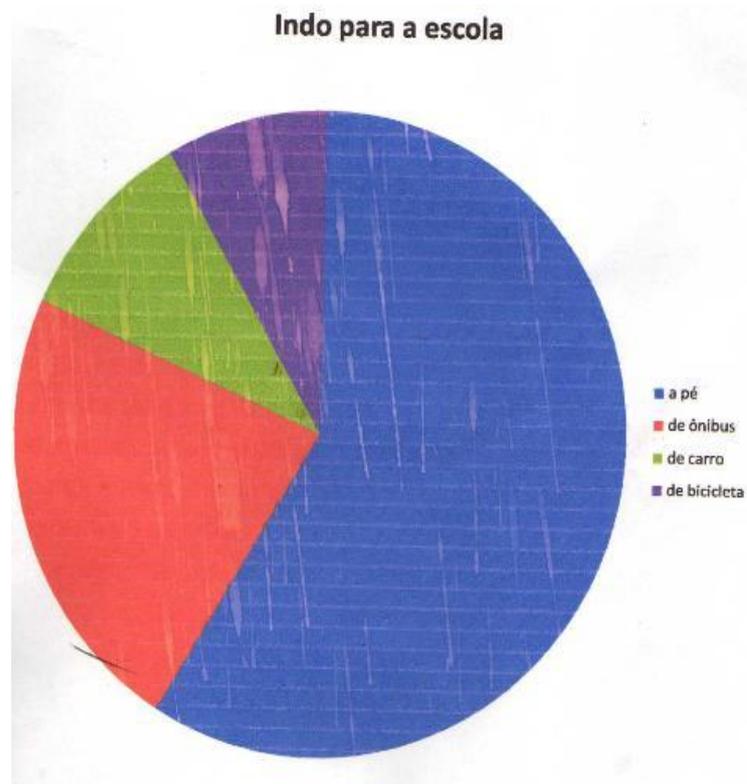


Figura 20: Gráfico apresentado em cartaz na aula 1

O gráfico apresentado é um gráfico de setores, tem um título e uma legenda que permite a visualização da parte em relação ao todo apresentado. Não tem

dados numéricos que façam referência às quantidades que possam representar cada segmento do gráfico relacionando-os às categorias da legenda.

Acreditamos que para a construção desse gráfico, a professora toma como base um gráfico de setores, aquele representado pela figura 12.

Conforme nos referimos anteriormente, esse gráfico (do livro didático) representa uma pesquisa sobre como algumas crianças chegam à escola, ou seja, a forma de locomoção que utilizam.

O referido gráfico apresenta um título, traz ainda uma legenda que destaca as cores do gráfico relacionando-as com as maneiras: a pé, de ônibus, de carro e de bicicleta, que as crianças chegam à escola.

Apresenta também quatro segmentos, em três deles traz um número fracionário que representa a fração da quantidade de pessoas de cada categoria em relação ao todo.

A professora inicia então sua abordagem em relação ao segundo gráfico da seguinte maneira:

P- Então presta a atenção aqui. Então aqui nesse, nesse gráfico 'indo para a escola', quantas pessoas foram a pé? A maioria vão a pé pra escola. De, de ônibus, quantos vão de ônibus? Vem uma quantidade também vai de ônibus, não é? [...] De ônibus, não é isso? E de carro? De carro que é carro particular, [...] E de bicicleta, bicicleta? É olha aqui o... vermelho, é o vermelho não, é o lilás é o lilás bicicleta... quem é que tem mais quantidade de ... quem tem mais quantidade na pesquisa foi o de, de a pé?
 P – [...]Entenderam, gente? O que é gráfico? São pesquisas que a gente faz para ver a quantidade do que está acontecendo...

Quadro 10: Recorte de protocolo da aula 1

No recorte acima verificamos no metatexto produzido pela professora a referência aos gráficos mais uma vez como sendo as próprias pesquisas, não faz referência a uma forma de representação dessas pesquisas, por exemplo. Essa fala nos remete a elementos importantes sobre sua relação com o saber. Ela resume o gráfico à própria pesquisa. Isso também sugere um efeito de contrato, no qual a professora substitui um discurso de cunho mais científico por um discurso do senso comum.

Na sequência, a professora diz:

P – ...por exemplo, quantos meninos aqui torcem pelo Sport? Quantos? (a professora observa os alunos com as mãos levantadas). Quantos torcem pelo Sport, deixa eu ver um...

Quadro 11: Recorte de protocolo da aula 1

No momento em que pergunta aos alunos pelo time que cada um torce, a professora registra no quadro os nomes e as quantidades de ‘torcedores’, conforme figura a seguir:

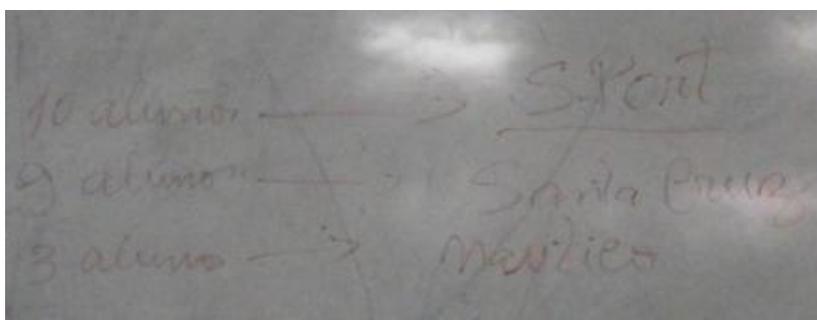


Figura 21: Fotografia do quadro branco da Escola A

10 alunos	→	Sport
9 alunos	→	Santa Cruz
3 alunos	→	Náutico

Quadro 12: Representação da escrita do quadro branco da Escola A

Depois a professora acrescenta:

P – Quem ganhou foi o Sport. Então o que foi? Foi a pesquisa feita, da quantidade de alunos que torcia pelo time. Isso se chama o que? Foi o gráfico feito, só faltou a gente botar a figura do gráfico que a gente não colocou, não é isso?

Quadro 13: Recorte de protocolo da aula 1

Verificamos nesse momento que a professora refere-se ao registro que fez no quadro, no qual associa o time que os alunos torcem à quantidade de alunos que torcem para aquele time como sendo gráfico.

Quando no texto que cria diz que o registro que fez no quadro é ‘gráfico’ e que faltou colocar a *figura do gráfico*, fazendo assim uma distinção entre o que seria gráfico e o que seria a figura do gráfico, explicita a maneira como compreende os gráficos e para que se destinam, parece não conceber os gráficos como uma ferramenta de representação o que, de certa forma, justifica a alusão constante que faz aos gráficos como sendo as próprias pesquisas.

Acreditamos que a proposta de trabalho com gráfico, em que continha a ‘pesquisa’ dos times preferidos dos alunos, foi baseada na seguinte atividade do livro didático:

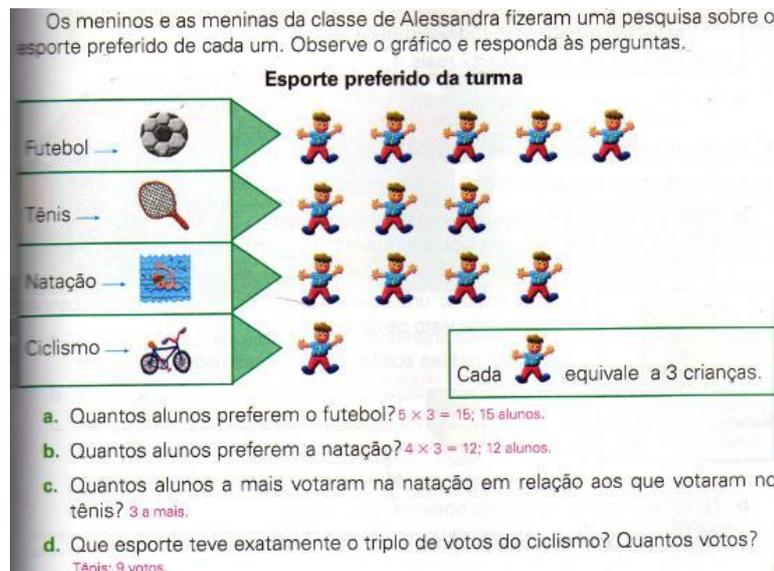


Figura 22: Atividade 5 do Livro Didático da Escola A

O gráfico do livro didático, representado pela figura 22 corresponde a uma representação pictórica. Apresenta um título que mostra a que se referem os dados, possui uma legenda que define a ‘escala’ utilizada na representação.

Verificamos que houve um distanciamento do que propunha o livro didático com a atividade e o que propôs a professora.

Apesar da síntese avaliativa do guia do livro didático PNLD 2010, (BRASIL, 2009, p. 223), referente aos livros do 3º e 4º da coleção Porta Aberta, afirmar que a sistematização é poucas vezes deixada sob a responsabilidade do professor, por ser feita, em geral, por meio da fala de alguns personagens, verificamos que com relação às atividades referente a gráficos não há a ‘presença’ desses personagens realizando essa sistematização dos conteúdos relativos à organização, leitura, construção ou interpretação de gráficos estatísticos. Ficando o professor responsável pela sistematização desses conteúdos.

Passaremos a analisar o texto produzido pela professora Sabrina em comparação com as atividades que usou na aula referente a gráficos estatísticos, propostas pelo livro didático que utiliza.

5.5.2 Análise do ‘Texto’ Produzido pela Professora Sabrina em sua Aula

Utilizaremos para análise da aula da professora Sabrina os recortes da transcrição do registro em áudio e vídeo da aula e imagens das atividades do livro didático realizadas em sala de aula.

A professora Sabrina inicia a aula sobre gráficos fazendo referência a uma aula passada em que trabalhou o conteúdo ‘gráficos’ e faz um questionamento:

P – Vocês estão lembrados, vocês estão lembrados que a gente trabalhou já há alguns dias uns gráficos, vocês estão lembrados o que é gráfico?
 Alunos – Sim, tia.
 P – O que é um gráfico?

Quadro 14: Recorte de protocolo da aula 2

E mais adiante:

P – Vamos ser se a gente tá lembrado se o gráfico foi de colunas ou de barras.
 Alunos – Barras.
 P – Barras. E qual é a diferença?
 Ro – Ei, tia, tia.
 P – Coluna é em que direção?
 Alunos – Vertical.
 P – Vertical. Barras?
 Alunos – Horizontal.

P – Horizontal. Aí vejam, hoje a gente vai trabalhar com um de colunas, tá certo? Então as informações devem constar organizadas, não é assim? Numa coluna, em que direção?

Alunos – Vertical.

P – Vertical. Então geralmente quando os gráficos a coluna é na vertical. Geralmente, onde é que estão os números, geralmente?

Ta – Em cima.

P – Tá na vertical ou tá na horizontal?

S – Horizontal

Alunos – Vertical.

P – Por que na vertical? S acha que é na horizontal.

Alunos – Não!

Quadro 15: Recorte de protocolo da aula 2

No recorte que ora apresentamos, constatamos que o metatexto produzido pela professora quando da abordagem de uma atividade do livro didático referente a gráficos estatísticos, parece valorizar o conhecimento prévio dos alunos.

A forma de condução da atividade parece favorecer a construção de conhecimento pelos alunos, na medida em que o diálogo travado permite aos alunos organizar o pensamento, refletir acerca dos saberes que se coloca, deixando assim, de serem agentes passivos nesse processo.

Verificamos ainda aspectos de contrato didático. Acreditamos que a postura da professora não apresentando definições, por exemplo, mas questionando os alunos e eles participando ativamente sem requererem que a professora apresente as respostas das questões que faz, sejam indícios de que isso é uma prática recorrente na intervenção didática dessa professora, e que os alunos já se habituaram a essas situações sem, contudo ser explicitada essa regra de contrato.

Avaliamos que a estratégia de ensino que a professora utiliza, é de não prescrever um caminho para que todos sigam, mas de ensinar suscitando situações que possam favorecer a aprendizagem. Nessa perspectiva, Chevallard, Bosch e Gascón (2001, p. 192), afirmam que “O rendimento das técnicas didáticas depende, antes de mais nada, do contrato didático, no qual atuam conjuntamente professor e alunos”.

Conforme nos referimos no capítulo 1 deste trabalho, o professor, em sua prática pedagógica é quem realiza a transposição didática interna. No momento em que aborda um conteúdo e apresenta situações com o intuito de favorecer a construção de conhecimento pelos estudantes, ele produz um novo texto para o saber. Chevallard (1991) chega a propor que o professor cria um ‘metatexto’, este sendo impregnado da sua própria relação com o saber.

A professora prossegue informando que irá trabalhar um gráfico de colunas, cujo tema refere-se ao sono dos animais. O recorte a seguir mostra o diálogo que trava para introduzir o trabalho e o gráfico a que se refere foi apresentado na figura 9.

P – Então hoje, a gente vai pegar um desses, de colunas, tá certo? Ele vai falar, hoje, o tema do gráfico de hoje é sobre o sono dos animais.
 Je – O sonho?
 P – O sono, sono (a professora inclina a cabeça sobre a palma da mão direita, enquanto fala a palavra 'sono'). Os animais dormem também, não dormem?
 Ta – Dormem.
 P – Ou ficam acordados?
 Alunos – Não, dormem!
 G – Tia, mas tem animais que de dia eles dormem e de noite ficam acordados.
 P – Mas dorme, não dormem?
 Je – Dormem.
 Ga – Tia, mas tens uns que ficam acordados de noite.
 P – E é, eles nunca dormem?
 Alunos – Dormem.
 Ga – Dormem pouco.
 P – Sim, mas dormem.
 P – Vejam, o gráfico ele não vai dizer se o animal dorme de dia ou de noite não, a gente vai ver o tempo que eles demoram dormindo. Vocês dormem?
 Alunos – *Dorme*.
 P – Dormiram bem hoje?
 Alunos – Dormimos.
 P – Vocês dormem quanto tempo? Vocês sabem?
 Alunos – Não.
 P – Não? Vamos pensar aí, contem aí, que horas vocês vão dormir?
 (Burburinhos)
 Fe – É onze.
 (A professora dirige-se ao aluno Dy que diz que dorme seis horas)
 P – Seis horas? Vamos fazer, vamos ver quanto tempo Dy dorme. Vamos entrar no relógio...
 (Burburinhos)

Quadro 16: Recorte de protocolo da aula 2

A professora desenha no quadro um relógio e passa a desenhar os ponteiros registrando as horas em que alguns dos alunos vão dormir e a hora em que acordam, faz o registro do tempo de sono de cada um estabelecendo posteriormente comparação com o sono dos animais apresentado no gráfico da figura 9.

O gráfico em questão é de colunas, apresenta um título explicitando a sua temática, no caso, a quantidade de horas diárias de sono de alguns animais. Possui descritores nos dois eixos, sendo o das abscissas 'animal' e o das ordenadas

'número de horas'. Tem escala clara e proporcional e no eixo das ordenadas aparecem apenas os números referentes às horas de sono dos animais.

A professora utiliza-se de uma pergunta trazida pelo livro didático para chamar a atenção dos alunos para a atividade que iria trabalhar. O quadro a seguir apresenta parte do texto do recorte apresentado no quadro 16, estabelecendo uma comparação entre o texto do livro didático e o metatexto usado pela professora para iniciar a atividade com os alunos:

Livro didático	Metatexto da professora Sabrina
Quantas horas você dorme por dia?	P - Vejam, o gráfico ele não vai dizer se o animal dorme de dia ou de noite não, a gente vai ver o tempo que eles demoram dormindo. Vocês dormem? Alunos – <i>Dorme.</i> P – Dormiram bem hoje?
Observe o gráfico e compare a quantidade de horas que você dorme com a de alguns animais.	P – Vocês dormem quanto tempo? Vocês sabem? Alunos – Não. P – Não? Vamos pensar aí, contem aí, que horas vocês vão dormir? Fe – É onze. P – Seis horas? Vamos fazer, vamos ver quanto tempo Dy dorme. Vamos entrar no relógio...

Quadro 17: Comparação do texto do livro didático com um trecho do metatexto produzido pela professora

Verificamos no quadro 17 que o metatexto da professora correspondeu ao que estava proposto na atividade do livro didático, logo o texto que produziu nesse momento, não descaracterizou o que propunha a atividade.

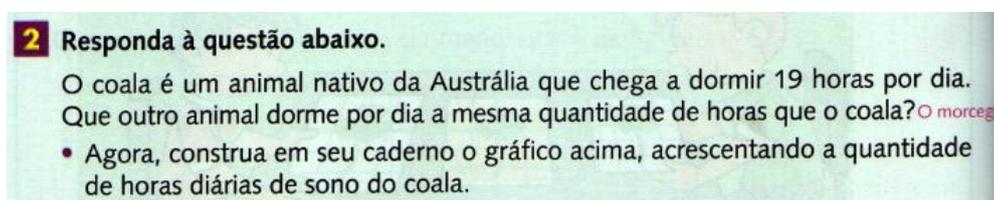
Avaliamos que isso evidencia um aspecto importante no processo de ensino e aprendizagem que é a relação do professor com o saber, como já comentamos anteriormente, ou seja, o professor faz adaptações ao saber para que se torne objeto de aprendizagem, levando em conta o conhecimento dos alunos. Jonnaert e Borghet (2002).

Tanto num contexto que valoriza a ação do ensino por parte do professor, como naquele em que o professor é visto como um mediador da aprendizagem dos

alunos sempre existem conceitos a serem construídos a partir de um saber, objeto de aprendizagem.

Nessa perspectiva, o domínio desses conteúdos pelo professor implica em ir além do que demanda o nível de ensino que atua, tornando necessário o desenvolvimento de competências de natureza epistemológica que se refletem também nas escolhas que faz quando da transposição didática interna.

Na sequência da aula é solicitado aos alunos que reproduzam o gráfico no caderno e depois acrescentem no gráfico a quantidade de horas diárias de sono do coala, conforme proposta de atividade apresentada na figura a seguir:



2 Responda à questão abaixo.

O coala é um animal nativo da Austrália que chega a dormir 19 horas por dia. Que outro animal dorme por dia a mesma quantidade de horas que o coala? 

- Agora, construa em seu caderno o gráfico acima, acrescentando a quantidade de horas diárias de sono do coala.

Figura 23: Atividade 8 do Livro Didático da Escola B

A atividade proposta de acréscimo das horas diárias do coala no gráfico que os alunos reproduziram do livro didático é uma proposta de atividade de complementação. Nesse tipo de atividade não há uma construção do gráfico propriamente dito, mas uma complementação de dados, no caso de uma coluna referente às horas de sono do coala.

Apesar da proposta em si não ser de construção, mas de complementação, na medida em que para incluir a coluna do coala os alunos precisaram reproduzir o gráfico do livro no caderno, houve possibilidade de discussão de aspectos referentes a construção de gráfico como: escala, proporcionalidade, registro como apresentamos no recorte a seguir, que mostra ainda as escolhas que a professora faz para o ensino da 'construção' do gráfico:

P – O tamanho da linha do gráfico. Não é isso. Como eu vou fazer... Vejam, a Linha o 19 é da mesma altura da linha do 15?

Alunos – Não.

P – É não. Não é? Como é que eu vou fazer para que no meu caderno a diferença fique igualzinha? Você estão lembrados quando a gente viu que prá reduzir a gente não pode reduzir de todo jeito ? Estão ou não? Quando a gente reduz o mapa do Brasil, quando a gente faz no livro, a gente faz de qualquer tamanho?

Je – Não. Por exemplo um metro a pessoa faz um centímetro.

Ta – Aí faz um metro um centímetro.

P – Isso. Agora veja. Como é que vocês vão fazer... pra que o gráfico fique igualzinho. Veja só, se eu fizer isso aqui. Presta atenção. Dá uma paradinha aí na atividade. Posso? Veja só se eu fizer isso aqui. Fizer assim. Estou fazendo o gráfico. Está vendo C? Estou fazendo o gráfico. Aí estou botando o nome dos animais... cavalo, coala... aí boto os números... três, seis, dez, dezenove... aí vem aqui...o meu cavalo tem dez... tá do mesmo tamanho o gráfico?

Alunos – Não.

P – Como é que vocês sabem que não tá?

Alunos – Tia, tia ...

Dy – Eu só consegui fazer até... igualzinho. Muito igual não.

P – Mas tem que ficar igualzinho. Como é que eu faço para ficar igualzinho?

A diferença igualzinha?

Alunos – Tem que medir!!

Ja – Tem que medir com a régua.

P – Vou medir?

Ja – É.

Quadro 18: Recorte de protocolo da aula 2

A professora apresentou outros conceitos matemáticos que estão associados à construção de gráficos. Apesar de não ser um aspecto específico tratado nessa atividade, ela alerta aos alunos sobre a necessidade de se manter a proporcionalidade no desenho das colunas, respeitando-se as medidas apresentadas pelo livro didático.

Os PCN destacam que a proporcionalidade está presente na análise de tabelas e gráficos. O raciocínio proporcional é necessário na interpretação de fenômenos do mundo real. Destacam ainda que “Para raciocinar com proporções é preciso abordar os problemas de vários pontos de vista e também identificar situações em que o que está em jogo é a não-proporcionalidade” (BRASIL, 1997, p.54).

A leitura, interpretação e construção de gráficos, envolvem habilidades como saber ler dados numéricos e ter familiaridade, por exemplo, com medidas e proporcionalidade.

Verificamos que a professora Sabrina em nenhum momento da aula deu uma definição para o que seriam gráficos nem propôs aos alunos a apresentação de uma definição, mas sim, valorizou a leitura e a interpretação dos dados, possibilitando aos alunos estabelecerem relações entre acontecimentos e, em alguns casos, possibilitando-os fazer previsões, como orientam os documentos norteadores que discutimos e as orientações do livro didático utilizado na realização da atividade.

Durante toda a aula, o trabalho ocorreu em volta da atividade de reprodução, complementação, 'construção' do gráfico do livro didático.

Na nossa análise, verificamos que o texto que as professoras constroem é diferente de suas fontes, ou seja, é distinto dos textos que se utilizam para a preparação das aulas e daquele apresentado no LD. E a relação que têm com o saber pode interferir decisivamente na aprendizagem dos alunos, uma vez que, se apresentarem distanciamento do saber de referência, podem contribuir deficitariamente para que os alunos se aproximem do saber.

Avaliamos que a análise do texto produzido pelas professoras é um importante 'exercício' que pode apontar caminhos para a formação do professor e consequente melhoria da aprendizagem dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreender, interpretar e descrever os fenômenos referentes ao ensino e à aprendizagem da matemática, nos diversos níveis de escolaridade configura-se como objeto de estudo da Educação Matemática, que é uma importante área de pesquisa educacional.

A didática da matemática é uma das tendências da Educação Matemática. A pesquisa em didática da matemática tem como foco a compreensão dos processos didáticos e dos fenômenos provenientes desses processos seja dentro ou fora da sala de aula, pois por meio dessa compreensão há possibilidade de encaminhamentos e proposições plausíveis para tornar melhor e mais eficaz o ensino da matemática.

Nesta pesquisa, foi analisada a TDi a partir das transformações no saber, realizadas por duas professoras em turmas do 1º ano do 2º ciclo, no ensino de gráficos estatísticos, tendo como referência o livro didático.

Fazendo opção por um modelo metodológico no qual os dados foram construídos/coletados a partir do registro em áudio e vídeo e da observação, verificamos o que de fato nos interessava na pesquisa, pois observar e registrar em áudio e vídeo, aulas nas quais as professoras se propuseram a trabalhar gráficos estatísticos tornou possível capturar situações que revelaram aspectos de como esse saber foi apresentado para alunos nas situações de ensino desenvolvidas pelas professoras, trazendo-nos elementos importantes para a análise da Transposição Didática Interna. Isso possibilitou-nos ainda ‘visualizar’ aspectos da relação das professoras com o saber e do contrato didático.

Nosso olhar sobre o livro didático, na pesquisa, teve como foco a análise das proposições das atividades para o ensino de gráficos estatísticos analisando também o texto de saber produzido pelas professoras a partir do que propunha os livros didáticos utilizados pelas turmas pesquisadas, esse ainda é um importante recurso utilizado pelo professor, norteador, por vezes, a ordem dos conteúdos apresentados em sala de aula, como também, podendo interferir nas escolhas didáticas do professor.

Ao analisarmos as atividades dos livros didáticos referentes a gráficos estatísticos, estabelecendo comparação com o que propunha os documentos oficiais

que utilizamos (PCN e Proposta Pedagógica da Rede Municipal de Ensino do Recife), para o 1º ano do 2º ciclo, verificamos que essas atividades seguem as orientações dos referidos documentos, apesar da maior parte delas, ou seja, 63% daquelas apresentadas no LD da Escola A e 53% daquelas do LD da Escola B, apresentarem propostas de interpretação de dados.

Verificamos ainda que existem algumas atividades, cerca de 26% daquelas apresentadas no LD da Escola A e 10% no LD da Escola B, trazem propostas que não foram descritas nos objetivos apresentados por seus autores, como por exemplo: Atividades de organização de dados e construção de gráficos.

Destacamos a importância do livro didático no processo de Transposição Didática, uma vez que este se constitui como importante ferramenta no trabalho do professor e exerce influência sobre a atuação docente, dirigindo parte de suas ações em sala de aula.

Constatamos que as atividades nos livros didáticos aparecem, em sua maioria, de maneira transversal, ocorrendo em 8 (oito) das 11 (onze) unidades do LD da Escola A e em 7 (sete) das nove unidades do LD da Escola B, apoiando-se nos conteúdos e informações diversas para propor uma opção de tratamento e comunicação de dados. Avaliamos que isso pode favorecer a apropriação de conceitos, procedimentos e atitudes, na medida em que, oportuniza a discussão e feitura de atividades relativas a gráficos estatísticos, sob diferentes temáticas e contextos.

Encontramos ainda proposições que avaliamos, podem favorecer o desenvolvimento da capacidade de fazer inferências; nessas propostas, as atividades demandam articulações que estão para além do que está posto nos dados apresentados nas representações gráficas e estão relacionadas a temas de interesse ou necessidade dos alunos. Isso sugere que os autores dos livros didáticos que analisamos na nossa pesquisa, estejam influenciados pelas orientações dos PCN quando da produção das suas obras.

Quanto à análise do planejamento de aula e sua comparação com a Proposta Pedagógica da rede municipal de ensino do Recife, verificamos que as professoras conhecem e utilizaram não apenas a referida proposta, assim também os PCN como referencial para a construção do planejamento das aulas, avaliamos, no entanto que, a maneira como foi expressa tal influencia, sobretudo no planejamento da aula da

professora Marta, reflete, em certa medida, um equívoco no papel dos PCN como documento que pode subsidiar a 'construção' das aulas.

No que se refere à análise do texto produzido pelas professoras, pudemos perceber como na sala de aula o professor recria o texto do saber apresentado no livro didático e, criando um texto de saber, naturalmente distinto daquele que aparece no LD, as suas escolhas também conduzem o processo de transposição didática interna interferindo de maneira importante nas construções dos alunos.

Verificamos que a professora da Escola A parece ter pouca proximidade com saber de referência, isso se refletiu nas escolhas das propostas de situações de ensino que fez e teve um papel relevante na TDi. O distanciamento do saber de referência ficou explicitado no diálogo travado em sala de aula, onde, por vezes, as interferências que a professora fez, expressas no seu texto oral e escrito, em algumas ocasiões, até dificultou a compreensão dos alunos de aspectos importantes do saber de referência.

Já a professora da Escola B, demonstrou certa aproximação com o saber de referência e avaliamos que as situações de ensino que apresentou para a classe, favoreceu as discussões acerca de aspectos importantes referentes ao trabalho com gráficos estatísticos podendo ter favorecido a construção de conhecimento por parte dos alunos.

Avaliamos que a relação do professor ao saber influencia de maneira importante as escolhas que faz em sala de aula, bem como as intervenções que consegue realizar na dinâmica da construção de conhecimento dos alunos referente ao saber que está em jogo na cena didática.

Ao considerarmos que o ensino produz diferentes construções por parte dos estudantes, há contribuições salutareas no entendimento do que permeia a relação didática, entendida como sendo uma relação em que estão envolvidos professor, aluno em função de um saber.

Na produção de um saber, reconhece-se a existência de um processo de deformação, no sentido de dar novo formato, que caracteriza a ideia de transposição. A Transposição Didática analisa, portanto, a trajetória do saber desde a sua produção científica até a sua inserção na sala de aula.

Entendemos que ainda há muito que refletir e pesquisar acerca da relação didática para a compreensão de aspectos que a permeiam e que se constituem como fundamentais para a compreensão do que ocorre nessa relação, acreditamos

que pesquisas acerca da influência da relação do professor ao saber na TDi poderão ser demandadas a partir desta pesquisa.

Esperamos, com o estudo que ora apresentamos, contribuir para a ampliação do debate acerca da relação didática, sobretudo àqueles relacionados à Transposição Didática.

6 REFERÊNCIAS

AMOULOUD, S. A. Fundamentos da Didática da Matemática. UFPR: Curitiba, 2007.

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. Etnografia da prática escolar. Campinas: Papirus, 1995.

ARSAC, G. (1989). *La transposition didactique en mathématiques*. In: ARSAC, G; DEVELAY, M.; TIBERGHEN, A. *La Transposition Didactique en Mathématiques, en Physique, en Biologie*. Lyon: IREM et LIRDS. 3-36.

AZANHA, J. M. P. *Parâmetros Curriculares Nacionais e a Autonomia da Escola*. International Studies on Law and Education, 2001. Disponível em: <<http://www.hottopos.com/harvard3/zemar.htm>>. Acesso em: 15 nov. 2011.

BARROSO, J. M. *Projeto Pitangüá Matemática 4º ano*. São Paulo: Moderna, 2008.

BASTO, B. T. *Parâmetros Curriculares Nacionais, Plano Nacional de Educação e a Autonomia da Escola*. 23ª Reunião Anual da ANPED, Caxambu, set, 2000. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/23/textos/0503t.PDF>> Acesso em: 15 nov. 2011.

BELTRÃO, R. C. H; BELTRÃO, T. M. S. Os PCN e as concepções dos professores de matemática na rede municipal do Recife. In: Revista da Faculdade de Educação/Universidade do Estado de Mato Grosso: Multitemática. Ano IX, nº 15 (jan/jun. 2011). Cáceres, MT: Unemat Editora.

BORBA, R; GUIMARÃES, G. *A pesquisa em educação matemática: repercussões na sala de aula*. São Paulo: Cortez, 2009.

BRASIL, FNDE. *Livro Didático. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação*, 2011. Disponível em: < <http://www.fnde.gov.br/index.php/pnld-historico>> Acesso em 20 dez 2011.

BRASIL. *Guia de livros didáticos: PNLD 2010: Alfabetização Matemática e Matemática*. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2009.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. *Acervos complementares: as áreas do conhecimento nos dois primeiros anos do Ensino Fundamental* / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. – Brasília: MEC/SEB 2009.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transversais, ética* / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997. 142p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática* / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 146p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Guia de livros didáticos; 1ª a 4ª séries* (PNLD 2000/2001). Brasília: MEC/SEF, 2000.

BRITO MENEZES, A. P. *O Contrato Didático e Transposição Didática: Inter-relações entre fenômenos Didáticos na iniciação à álgebra na 6ª série do Ensino Fundamental*. Tese de Doutorado. Doutorado em Educação – UFPE, 2006.

BRITO MENEZES, A. P. *Uma Breve Reflexão sobre os Fenômenos Didáticos na sala de aula de matemática*.

BROUSSEAU, G. *Fondementes e méthodes de la didactique dès mathématiques. Recherche en Didactique des Mathématiques*, 1986.

BRUNI, A. L. *Estatística Aplicada à Gestão Empresarial*. São Paulo: Atlas, 2007.

BRUN, J. *Didáctica das Matemáticas*. Lisboa: B&F Gráficos Ltda, 1996.

BURIASCO, R. L. C. *Avaliação e Educação Matemática*. Recife: SBEM, 2008.

CÂMARA DOS SANTOS, M. (1997a). *A relação ao conhecimento do professor de matemática em situação didática: uma abordagem pela análise de seu discurso*. Anais da XX Reunião da ANPEd. Caxambu, MG. (mimeo)

CAMPOS, M. A; LIMA P. F. *Introdução ao Tratamento da Informação nos Ensinos Fundamental e Médio*. São Carlos, ago, 2005. Disponível em <http://www.sbmac.org.br/boletim/pdf_2005/16_23ago05.pdf> Acesso em 13 de set. 2011.

CARNEIRO, M. A. B. A Transposição Didática e os conteúdos de Meio Ambiente e Educação Ambiental em áreas de manguezais na 4ª série do Ensino Fundamental. Dissertação de Mestrado. Mestrado no Ensino das Ciências – UFRPE, 2009.

CAZORLA, I.; SANTANA, E.. *Tratamento da Informação para o Ensino Fundamental e Médio*. Bahia: Via Litterarum, 2009.

CENTURIÓN, M.R; RODRIGUES, A. B; NETO, M. B. S. *Porta Aberta: Matemática: 4º ano*. São Paulo: FTD, 2008.

CHEVALLARD, Y. *La Transposition Didactique: Du Savoir Savant au Savoir Enseigné*. Grenoble, La pensée Sauvage, 1991.

CHEVALLARD, Y. *La transposición Didáctica Del saber sábio al saber enseñado*. AIQUE Grupo Editor, 1998.

CRESPO. A. A. *Estatística Fácil*. São Paulo: Saraiva, 2002.

D'AMORE, B. *Elementos de Didática da matemática*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2007.

DANTE, L. R. *Livro didático de Matemática: uso ou abuso?* In: *Em aberto: Livro didático e qualidade de ensino*. Brasília, ano 16 n. 69, p.83-97, jan./mar. 1996

FAZENDA, I. C. A. *Novos enfoques da pesquisa educacional*. São Paulo: Cortez, 2010.

FONSECA, J. S. MARTINS, G. A. *Curso de Estatística*. São Paulo: Atlas, 1996.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia*. São Paulo: Paz e terra, 1996.

FREITAG, B. COSTA W. F. e MOTTA, V. R. *O livro Didático em questão*. São Paulo: Cortez, 1989.

GUIMARÃES, G; GITIRANA, V; MARQUES, M; CAVALCANTI, M. *A Educação estatística na educação infantil e nos anos iniciais*. ZETETIKÉ – Cempem – FE – Unicamp – v. 17, n. 32 – jul/dez – 2009. Disponível em <<http://www.fe.unicamp.br/zetetike/viewarticle.php?id=334>> Acesso em 14 jan. 2011.

GUIMARÃES, G. L; GITIRANA, V; ROAZZI, A. *Interpretando e construindo gráficos*. Minas Gerais, out, 2001. Disponível em <http://www.ufrjr.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/interpretando.pdf> Acesso em 18 ago. 2011.

HENRY, M. (1991). *Didactique des Mathématiques: sensibilizations à la didactique en vue de la formation initiale des enseignants de mathématiques*. Laboratoire de Mathématiques – IREM, Besançon.

JONNAERT, P. *Criar condições para aprender: O modelo Socioconstrutivista na Formação de Professores*. Porto Alegre: Artemed, 2002.

LAJOLO, M. *Livro Didático: um (quase) manual de usuário*. In: *Em aberto: Livro didático e qualidade de ensino*. Brasília, ano 16 n. 69, p.3-9, jan./mar. 1996

LOPES, C. A. E. Literacia estatística e o INAF 2002. In: FONSECA, M. C. F. R. (org). *Letramento no Brasil: Habilidades Matemáticas*. São Paulo, Global editora, 2004.

_____. *O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores*. Campinas, Cad. Cedes, vol. 28, n. 74, p. 57-73, jan./abr. 2008. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>> Acesso em 09 set. 2011.

_____. *A Probabilidade e a Estatística no Currículo de Matemática do Ensino Fundamental Brasileiro*. Santa Catarina, Atas da Conferência Internacional "Experiências e Expectativas do Ensino de Estatística - Desafios para o Século XXI" 20 a 23 de Setembro de 1999.

LOPES, Jairo de Araujo. *O livro didático, o autor, as tendências em Educação Matemática*. In: LOPES, C. E. e NACARATO A. M. *Escritas e leituras da educação matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, S. D. A, *et al*, *Educação Matemática: Uma introdução*. São Paulo: EDUC, 1999.

MEDICI, M. *A construção do pensamento estatístico: organização, representação e interpretação de dados por alunos da 5ª série do Ensino Fundamental* <http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao/michele_medici.pdf> Acesso em 28 nov. 2011.

MONTEIRO, C. E. F. *Interpretação de Gráficos: atividade social e conteúdo de ensino*. Minas Gerais, out, 1999. Disponível em <http://www.ufrjr.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_22/carlos.pdf> Acesso em 13 set 2011.

MONTEIRO, C. E.F; SELVA, A. C. V. *Investigando a atividade de interpretação de gráficos entre professores do ensino fundamental*. Minas Gerais, out, 2001. Disponível em <http://www.ufrjr.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/investigando.pdf> Acesso em 02 ago. 2011.

MOREIRA, M. A. *A Teoria dos campos conceituais de Vergnaud: o ensino de ciências nesta área*. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2004.

NÚÑEZ, I. B. RAMALHO, B. L. SILVA, I. K. P. CAMPOS, A. P. N. *A seleção dos livros didáticos: Um saber necesario ao professor. O caso do ensino de ciências*. 1997. In OEI- Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653) Disponível em: <http://www.cbxguaraituba.seed.pr.gov.br/redeescola/escolas/2/580/299/arquivos/File/grupo%20de%20estudo%202009/Texto1CienciasEncontro2.pdf>> Acesso em 11 de janeiro de 2011.

PAIS L. C. *Didática da Matemática; uma análise da influência francesa*. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação. *Base Curricular Comum para as Redes Públicas de Ensino de Pernambuco: matemática* / Secretaria de Educação. - Recife: SE. 2008.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação. *Boletim Pedagógico de Avaliação da Educação: SAEPE – 2008* / Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação, CAEd. v. 1 (jan/dez. 2008), Juiz de Fora, 2008 – Anual. 110p.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação. *Orientações Teórico- Metodológicas: matemática* / Secretaria de Educação. - Recife: SE. 2008.

PREFEITURA RECIFE. Secretaria de Educação. *Proposta Pedagógica da Rede Municipal de Ensino do Recife: Construindo Competências*. Recife, 2002.

PREFEITURA RECIFE. Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente. *Regiões político-administrativas do Recife – Região Norte – RPA 2*. Recife, 2001. <http://www.recife.pe.gov.br/2007/07/02/mat_144795.php>. Acesso em 02 ago. 2011

VARIZO, Zaira da Cunha Melo. *O Livro Didático. Ontem e Hoje*. Goiás, nov, 2003. Disponível em: <http://www.ceped.ueg.br/anais/ledipe/sessao_zaira.htm> Acesso em 15 de abril de 2012.