



**Universidade Federal do Paraná**

0

Mestrado em Educação: Educação Matemática

Josélia Euzébio da Rosa

**O DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS NA PROPOSTA CURRICULAR DE MATEMÁTICA DO ESTADO DE SANTA CATARINA E NA ABORDAGEM HISTÓRICO-CULTURAL: UM ESTUDO DE RELAÇÕES**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de mestre em Educação Matemática, no setor de Educação da Universidade Federal do Paraná - UFPR.

Orientador: Ademir Donizeti Caldeira

março, 2006

*A Alessandro, meu esposo e  
Gabriel, nosso filho.*

*Aos meus pais Maria e Hélio.*

*Na caminhada, surgiram obstáculos de toda ordem e pessoas maravilhosas que nos ajudaram a superá-los. Nosso coração está repleto por um sentimento de gratidão.*

*Não citaremos nomes, para não correremos o risco de esquecermos alguém, o que seria imperdoável. A todas as pessoas que participaram de alguma forma em nossa caminhada, o nosso sincero agradecimento!*

## RESUMO

A proposta Curricular de matemática do Estado de Santa Catarina constitui o objeto de estudo na presente pesquisa. Nosso objetivo foi investigar os possíveis pontos de convergências e divergências entre as orientações para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos apresentadas na atual Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina (PC/SC) e o desenvolvimento de conceitos na abordagem histórico-cultural. Nas análises, priorizamos um conceito de que a criança inicia seu conhecimento quando entra na escola e que conserva a sua entidade durante todo o processo de estudo da matemática escolar: o conceito de número e sua significação aritmética, geométrica e algébrica. No processo de operacionalização seguimos o método de análise de Vigotski, que consiste em três princípios básicos: análise do processo em oposição a análise do objeto; explicação versus descrição; e, o problema do comportamento fossilizado. Percebemos que as orientações metodológicas e a seqüência dos conceitos na PC/SC são conduzidas ao oposto sugerido por Vigotski (relação entre conceitos científicos e espontâneos) e Davydov (relação entre pensamento teórico e o pensamento empírico). Para a PC/SC a essência abstrata da matemática dificulta ao aluno o acesso ao saber, portanto, deve-se partir do conhecimento que o aluno já possui e gradativamente amplia-lo. Porém, a ordem genética do desenvolvimento dos conceitos em Vigotski, na idade escolar, consiste no inverso. Um conceito se sobrepõe aos outros e incorpora o mais particular. Isso implica em começar, na escola, pelos números reais e não pelos números naturais, como sugere a PC/SC.

Palavras – chave: desenvolvimento de conceitos matemáticos, abordagem histórico-cultural, Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina.

## RESUMEN

La propuesta Curricular de Matemática de la Provincia de Santa Catarina constituye el objeto de estudio de la presente investigación. Nuestro objetivo fue investigar los posibles puntos de convergencias y divergencias entre las orientaciones para el desarrollo de los conceptos matemáticos presentados en la actual Propuesta Curricular de la Provincia de Santa Catarina (PC/SC) y el desarrollo de conceptos en el abordaje histórico-cultural. En los análisis, priorizamos el concepto en que el niño toma conocimiento cuando entra en la escuela y que conserva durante todo el proceso de estudio de la matemática escolar: el concepto de número y su significación aritmética, geométrica y algebraica. En el proceso de operacionalización seguimos el método de análisis de Vigotski, que consiste en tres principios básicos, a saber: análisis del proceso en oposición al análisis del objeto; explicación versus descripción; y el problema del comportamiento fosilizado. Vimos que las orientaciones metodológicas y la secuencia de los conceptos en la PC/SC son conducidos en sentido contrario al de Vigotski (relación entre conceptos científicos y espontáneos) y Davidov (relación entre el pensamiento teórico y empírico). Para la PC/SC la esencia abstracta de la matemática dificulta al alumno el proceso de aprender, por eso se debe partir de los conocimientos que el alumno ya tiene y gradualmente ampliarlos. No obstante, el orden genético del desarrollo de los conceptos en Vigotski, en edad escolar, consiste en lo contrario. Un concepto se sobrepone a los otros e incorpora el más particular. Eso implica comenzar, en la escuela, por los números reales y no por los números naturales, como sugiere la PC/SC.

Palabras-clave: desarrollo de conceptos matemáticos, abordaje histórico-cultural, Propuesta Curricular de la Provincia de SANTA CATARINA.

## LISTA DE ABREVIATURAS

AHC – Abordagem Histórico-Cultural

PC/SC – 1991 – Proposta Curricular de Santa Catarina – 1991.

PC/SC – Proposta Curricular de Santa Catarina – 1998.

PIC – Programa de Iniciação Científica.

SC – Santa Catarina

SEE – Secretaria de Estado da Educação.

TA – Teoria da Atividade

UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense.

ZDI – Zona de Desenvolvimento Imediato.

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INTRODUÇÃO.....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>CAPÍTULO I – O DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DO CURRÍCULO CATARINENSE DE MATEMÁTICA: UM DIÁLOGO COM A ABORDAGEM HISTÓRICO CULTURAL .....</b> | <b>17</b> |
| 1.1 PRIMEIRA VERSÃO (1991).....   | 17        |
| 1.2 SEGUNDA VERSÃO (1998) .....   | 21        |
| 1.3 O LIVRO TEMPO DE APRENDER (2000).....   | 27        |
| 1.4 DIRETRIZES 3 (2001) .....   | 33        |
| 1.5 PROPOSTA CURRICULAR DE SANTA CATARINA: ESTUDOS TEMÁTICOS (2005).....  | 37        |
| <b>CAPÍTULO II – FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS NA ABORDAGEM HISTÓRICO-CULTURAL .....</b>  | <b>41</b> |
| 2.1 TRÊS ESTÁGIOS BÁSICOS DO PROCESSO DE FORMAÇÃO DE CONCEITOS.....   | 44        |
| 2.2 A RELAÇÃO ENTRE OS CONCEITOS ESPONTÂNEOS E CIENTÍFICOS.....   | 51        |
| 2.3 A RELAÇÃO ENTRE O PENSAMENTO TEÓRICO E PENSAMENTO EMPÍRICO EM DAVYDOV.....  | 52        |
| 2.4 O DESENVOLVIMENTO DO CONCEITO DE NÚMERO NO PROGRAMA PROPOSTO POR DAVYDOV PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA.....                               | 54        |
| <b>CAPÍTULO III – O DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NA PC/SC E NA AHC.....</b>   | <b>59</b> |
| <b>CAPÍTULO IV – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>  | <b>80</b> |
| <b>5 – REFERÊNCIAS.....</b>   | <b>88</b> |
| <b>6 – ANEXOS.....</b>  | <b>92</b> |
| Anexo 01: Entrevista Profª Dolly. ....  | 93        |
| BIBLIOGRAFIA.....   | 109       |

## INTRODUÇÃO

*Instrumentos culturais especiais expandem enormemente os poderes do homem tornando a sabedoria do passado analisável no presente e passível de aperfeiçoamento no futuro.*

Lúria (1988)

As discussões que levaram à produção da PC/SC tiveram início em um período em que as decisões relativas à educação não competiam aos educadores. Com o golpe militar de 1964 e a ditadura militar preconizando a ordem nacional, a escola passou a ser policiada e, conseqüentemente, silenciada. A educação passou a ser pensada e decidida em gabinetes exclusivamente no nível dos organismos executivos federais e estaduais. Nessa época, o governo brasileiro optou pela pedagogia tecnicista com objetivo de “adequar o sistema educacional à orientação político-econômica do regime militar: inserir a escola nos modelos de racionalização do sistema de produção capitalista” (LUCKESI, 1994, p. 63).

Porém, alguns educadores comprometidos com os interesses populares passaram a desenvolver críticas a pedagogia oficial e buscarem alternativas para uma nova educação. Parte destes educadores eram ligados a partidos políticos de oposição, o que possibilitou, no apagar das luzes do regime militar, a ocupação de alguns postos do governo pelos mesmos, proporcionando, assim, a articulação entre as propostas educacionais voltadas para os interesses populares e as políticas educacionais traçadas pelo aparelho de Estado. Ou seja, de um lado se garantia a:

permanência da ideologia burguesa e, de outro lado incorporavam elementos que interessavam à classe fundamental dominada como, por exemplo, a democratização do Estado, a participação popular na gestão dos negócios públicos e o compromisso de solução de problemas básicos ligados à área social (EVANGELISTA, 1988, p. 41 – 42).

Nessa época (final dos anos 80), o país começa a preparar-se para acompanhar as novas determinações do capitalismo mundial e, conseqüentemente, aumenta a submissão da escola aos ideais, idéias e práticas empresariais. Foi nesse contexto que as discussões no âmbito educacional e a maior liberdade de expressão influenciaram, decisivamente, nas discussões e elaboração das propostas pedagógicas dos principais sistemas escolares brasileiros e, por extensão, a Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina. Uma proposta destinada às escolas públicas estaduais, ou seja, destinada aos alunos que não têm condições financeiras de freqüentar uma escola da rede particular.

As duas versões da Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina (1991 e 1998) foram elaboradas por grupos de professores do Estado, assessorados por vários consultores que faziam a mediação entre a Secretaria Estadual de Educação (SEE) e os professores envolvidos.

Para a primeira versão (PC/SC – 1991) buscou-se fundamento na filosofia marxista, ou seja, na ação humana de transformar a realidade, buscando a união dialética entre teoria e prática. Fundamento esse que foi mantido, em 1998, na segunda versão<sup>1</sup>, porém, na parte dedicada à matemática, há maior ênfase à Psicologia Histórico-Cultural.

A partir de 1998, cada partido político que assumiu o poder do Estado de Santa Catarina (SC) elaborou novos documentos educacionais que atendessem seus interesses, dentre eles os mais importantes são: O livro “Tempo de Aprender” (SC, 2000), as “Diretrizes 3” (SC, 2001) e a “Proposta Curricular de Santa Catarina: estudos temáticos” (PC/SC, 2005). Todos os documentos publicados de 1998 aos dias atuais se dizem embasados na PC/SC (1998), por esse motivo, a nossa análise tem como base essa versão, mais especificamente, a parte dedicada à disciplina de Matemática.

---

<sup>1</sup> A segunda versão da Proposta é constituída por três volumes: as disciplinas curriculares; os temas multidisciplinares e as disciplinas de formação para o magistério.

Foi no ano de 1999, quando a proposta chegava às escolas estaduais de SC, às universidades, e vários cursos de capacitação eram oferecidos pela secretaria da educação para implementação da PC/SC, que iniciamos na educação como professora substituta em escolas estaduais. Neste mesmo ano ingressamos no curso de Licenciatura em Matemática da UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense.

Em 2000, quando cursávamos a disciplina de Prática de Ensino, no curso universitário, foi-nos proposta a leitura do texto de autoria do professor Dario Fiorentini (FIORENTINI, p. 1995) onde ele apresenta as principais tendências que permearam, historicamente, o ensino de matemática no Brasil e também a leitura da PC/SC. A partir da leitura do texto foram-nos propostas duas tarefas: a primeira foi identificar no texto de que tendência a PC/SC mais se aproximava. Foi constatado pelos alunos e confirmado pelas professoras da disciplina que seria a tendência denominada por Fiorentini (1995, p. 31) como histórico-crítica. As tendências apresentadas pelo autor foram: formalista clássica, empírico – ativista, formalista moderna, tecnicista, construtivista, sócioetnocultural, sociointeracionista - semântica e a histórico-crítica.

A segunda tarefa foi a elaboração de dois planos de aula, o primeiro com base nas tendências que mais se fizeram presentes em nossa formação básica. Não havia necessidade em optarmos por uma determinada tendência, uma vez que, em nossa caminhada tivemos vários professores, e mesmo assim, cada professor não se “enquadrava” em uma única tendência. Nesse plano, denominado por nós de plano tradicional, tínhamos a tarefa de identificar as tendências que mais se manifestaram. Aquelas identificadas com maior frequência foram: formalista clássica, empírico – ativista, formalista moderna e tecnicista. O segundo plano elaborado foi com base na PC/SC, e fundamentado na tendência que mais se aproximava da proposta, a histórico-crítica. Os planos foram apresentados à classe e sua principal incumbência foi identificar os elementos da tendência histórico-crítica.

A tendência histórico-crítica concebe a matemática como algo vivo que se constitui no movimento histórico dos homens, atendendo necessidades sociais concretas. Tem como pressuposto básico que os alunos das classes sociais menos

favorecidas, no modo de produção capitalista, devem se apropriar dos conhecimentos matemáticos produzidos historicamente pela humanidade como um dos requisitos fundamentais para a formação de sua cidadania. A questão fundamental está na relação conteúdo x forma do processo de apropriação dos conhecimentos. Nessa relação deve ser explicitado tanto o lógico-histórico, como lógico-matemático, que levaram o homem a produzir aquele conhecimento que está sendo estudado (FIORENTINI, 1995).

Desde então, a PC/SC tornou-se companheira em nossa atividade discente e docente. Isso era tão evidente em nossas ações, que em 2003 recebemos o convite da coordenadora do curso de matemática da UNESCO, professora Maria Alcinéia Porto Sônego, para falar da PC/SC no fórum dos coordenadores realizado anualmente naquela instituição.

Durante a graduação fui bolsista do Programa de Iniciação Científica – PIC da UNESCO com a orientação do professor, estudioso da abordagem histórico-cultural, Ademir Damazio. A convivência com esse professor e as leituras realizadas para as pesquisas foram determinantes na opção do referencial teórico para os nossos trabalhos naquele período e que permanece até os dias atuais. Porém, o aprofundamento do mesmo suscitou-nos alguns questionamentos em relação à PC/SC, o que nos motivou a elaborar a presente pesquisa. Segundo Girardello, para que,

se traga a tona reflexões críticas sobre o ensino formal, sobre a educação escolar, sobre o que/como/para que ensinar matemática hoje. Ao mesmo tempo supõe-se que essas “reflexões” somente serão realizadas e poderão propiciar a elaboração/consecução de propostas pedagógicas em matemática comprometidas com o desenvolvimento humano, caso sejam realizadas tendo como base teorias que levem em consideração o ser humano enquanto um ser que se desenvolve tendo atrelados/amalgamados os aspectos biológicos, sociais, históricos e culturais. (...) Nesse sentido, supõe-se que a teoria histórico cultural se constitui naquela que pode contribuir para que sejam promovidos avanços ao desenvolvimento de professores e, conseqüentemente, dos estudantes (2004, p. 103).

A versão de 1998 da PC/SC é um documento que se define inconcluso:

“este documento não pode ser considerado conclusivo ou definitivo e nem se restringe apenas a uma parcela de professores de matemática. Ele, na verdade, representa mais um passo em direção à produção de uma ‘Proposta Curricular Catarinense para o Ensino da Matemática’” (PC/SC, 1998, p. 112, aspas da PC/SC).

A PC/SC está em permanente processo de elaboração, portanto, faz-se necessário, para dar-lhe subsídios, estudos que avaliem o seu estado atual. Nesse sentido, nos propomos a pesquisar, no que se refere à Matemática, as possíveis relações de convergências e divergências existentes nesse documento oficial da Secretaria de Estado da Educação de Santa Catarina, denominado de PC/SC, entre o que a proposta sugere para o desenvolvimento de conceitos matemáticos e a fundamentação teórica que a sustenta: a Abordagem Histórico-Cultural (AHC). A pergunta que norteou nossa investigação foi: Quais os possíveis pontos de convergências e divergências entre as orientações para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos apresentadas na atual PC/SC e o desenvolvimento de conceitos na abordagem histórico-cultural?

Nas análises, procuramos priorizar o conceito de número e sua significação aritmética, geométrica e algébrica. Um conceito que a criança elabora desde quando entra na escola e que conserva a sua entidade durante todo o processo de estudo da matemática escolar. Dos vários aspectos abordados na PC/SC, nossas análises priorizam: as “orientações pedagógicas” e o “quadro de ênfase dos conteúdos”. Acreditamos que são nesses dois itens que a aparência dá lugar à essência, ou seja, é o lugar em que o onde o Grupo<sup>2</sup> realmente manifesta o entendimento do referencial.

Pedagogicamente, numa perspectiva histórica, a questão central da educação escolar é possibilitar aos alunos o acesso aos conceitos científicos. Sendo assim, o objeto específico do trabalho escolar é o conhecimento científico; sua função específica é a socialização desse conhecimento.

[...] a escola tem uma função específica educativa, propriamente pedagógica, ligada à questão do conhecimento; é preciso pois, resgatar a importância da escola e reorganizar o trabalho educativo, levando em conta o problema do saber sistematizado, a partir do qual se define a especificidade da educação escolar (SAVIANI, 1995, p.114).

---

<sup>2</sup> Grupo de professores responsável pela elaboração da PC/SC

O valor da escolaridade, segundo Lúria (1990, p. 178) não está “somente na aquisição de novos conhecimentos, mas também na criação de novos motivos e modos formais de pensamento verbal, discursivo e lógico divorciado da experiência prática imediata”.

Do exposto nos dois parágrafos anteriores, pode-se inferir que o papel da educação escolar é o desenvolvimento intelectual do aluno mediado pelos conceitos científicos. Porém, para que o professor possa desempenhar sua função, precisa, necessariamente, conhecer como o ser humano aprende e se desenvolve. Essa questão é explicada pelo precursor da abordagem histórico-cultural, Vigotski<sup>3</sup>. Por esse motivo, sem desconsiderar os demais autores adeptos a essa abordagem, demos maior ênfase à sua obra.

Como mencionamos, a PC/SC já fez parte de nossas atividades quando lecionamos matemática nas escolas estaduais. Nesse período, participamos de cursos de formação continuada oferecidos pela SEE e das reuniões pedagógicas realizadas nas escolas. No início, a nossa preocupação era “seguir” a PC/SC, conforme fomos aprofundando o referencial teórico (AHC), alguns questionamentos foram surgindo e nossas ações já estavam voltadas para elaboração de atividades de ensino-aprendizagem que atendessem o referencial. Nesse período elaboramos alguns materiais didáticos para o laboratório de matemática da UNESCO e realizamos atividade de ensino-aprendizagem com crianças do ensino fundamental e médio tanto no laboratório como nas turmas que lecionávamos nas escolas.

... o homem, para conhecer as coisas em si, deve primeiro transformá-las em coisas para si; para conhecer as coisas como são independentemente de si, tem primeiro de submetê-las à própria *práxis*: para poder constatar como são elas quando não estão em contacto consigo, tem primeiro de entrar em contacto com elas. O conhecimento não é contemplação. A contemplação do mundo se baseia nos resultados da *práxis* humana. O homem só conhece a realidade na medida em que ele *cria* a realidade humana e se comporta antes de tudo como ser prático (KOSIK, 1976, p. 28 destaque do autor).

---

<sup>3</sup> Vamos conservar a grafia da referência, ora aparecendo Vigotski, ora Vygotsky, ora como Vygotski

Após ter submetido a PC/SC à nossa própria *práxis* nos distanciamos dela para realizarmos a presente pesquisa. No processo de operacionalização seguimos, assim como Damazio (2000), o método de análise de Vygotsky (1994) que consiste em três princípios básicos:

**1º) Análise do processo em oposição à análise do objeto.** Nosso foco é a versão atual da PC/SC (1998), porém, para entendê-la, fez-se necessário considerar o processo de elaboração, evolução e implementação, tendo como referência o estudo dos principais documentos publicados pela Secretaria Estadual de Educação (SEE), desde o início das discussões para elaboração até os dias atuais.

Para análise do processo do que já foi elaborado de 1991 aos dias atuais em termos de currículo de matemática no Estado de SC, tivemos como base o resultado que esperamos de uma Proposta Curricular de matemática fundamentada na AHC. Concebemos a versão de 1998 como um momento crucial desse processo, pois ela é produto e produtora, uma vez que é com base nessa versão, que foram elaborados os demais documentos pela SEE até a presente data.

A PC/SC isolada é uma abstração que só adquire concreticidade quando inserida no processo de desenvolvimento. O movimento que realizamos nessa pesquisa foi da ascensão do abstrato ao concreto. Conforme fomos estudando a PC/SC, os documentos publicados antes e após a mesma, voltando na PC/SC e considerando outras questões que apresentaremos no terceiro princípio, conseguimos progredir, de forma considerável, para a concreticidade.

**2º) Explicação versus descrição.** Em nossa análise em vez de enumerarmos as relações existentes entre a PC/SC e a AHC, as explicamos. Não nos limitamos em apenas afirmar se as relações eram ou não convergentes, mas explicamos o porquê, à luz da AHC. O método descritivo não daria conta de explicitar a complexidade que envolve os aspectos convergentes e divergentes, foi necessário que aprofundássemos cada relação, efetuando assim, a ascensão ao concreto, do não desenvolvido ao desenvolvido.

**3º) O problema do comportamento fossilizado.** Porém, os documentos que analisamos, são textos prontos que pouco dizem a respeito do movimento do processo

de evolução. Fez-se necessário, portanto, recorrer a uma pessoa que participou de todo o processo e às nossas anotações de cursos de formação continuada promovidos pela SEE para que pudéssemos entender sua natureza interna.

Os cursos que participamos, na época em que lecionávamos nas escolas estaduais, foram ministrados por professores integrantes do grupo multidisciplinar responsável pela elaboração da PC/SC e que participaram do processo de elaboração e implementação do livro “Tempo de Aprender”. As anotações que realizamos nos referidos cursos foram determinantes para percebermos o que não estava explícito nos documentos: a natureza interna obscurecida pelas conexões externas.

A professora entrevistada participou desde a elaboração da primeira versão até os documentos mais recentes, Maria Auxiliadora Maroneze de Abreu (Dolly). Na primeira versão (1991), Dolly foi integrante do Grupo responsável pela elaboração. Na segunda versão (1998) foi coordenadora do Grupo, e nos documentos atuais, que foram elaborados por professores nos cursos de capacitação continuada, Dolly era uma das ministrantes. A entrevista foi realizada por e-mail por sugestão da entrevistada.

A estrutura deste trabalho é basicamente a seguinte:

No primeiro capítulo, *o desenvolvimento histórico do currículo catarinense de matemática: um diálogo com a abordagem histórico cultural*, apresentamos uma sinopse dos principais documentos publicados pela SEE a partir de 1991. Tais como: a primeira versão da *Proposta Curricular* (1991); a segunda versão (1998); o *Livro Tempo de Aprender* (2000); as *Diretrizes 3* (2001); e a *Proposta Curricular de Santa Catarina: estudos temáticos* (2005). E, sintetizamos os principais pontos de divergências e convergências existentes entre a AHC e os referidos documentos.

No segundo capítulo, *formação e desenvolvimento de conceitos na AHC*, apresentamos o desenvolvimento teórico necessário para a discussão do estudo comparativo de conceitos entre a PC/SC e a AHC. Decompomos em quatro partes: os três estágios básicos na formação de conceitos; a relação entre os conceitos espontâneos e científicos; a relação entre o pensamento teórico e o pensamento empírico em

Davydov; e, o desenvolvimento do conceito de número no programa proposto por Davydov para o ensino de matemática.

No terceiro capítulo, *o desenvolvimento de conceitos matemáticos na PC/SC e na AHC*, apresentamos as divergências e convergências no desenvolvimento do conceito de número com base na PC/SC e na AHC. Nas considerações finais recorreremos, sempre que consideramos necessário à entrevista realizada para esta pesquisa com a professora Dolly.

CAPÍTULO I – O DESENVOLVIMENTO HISTÓRICO DO CURRÍCULO CATARINENSE DE  
MATEMÁTICA: UM DIÁLOGO COM A ABORDAGEM HISTÓRICO CULTURAL

*“Instruí-vos, porque  
precisamos da vossa  
inteligência”*

Antonio Gramsci

Com o objetivo de propiciar aos educadores catarinenses um espaço de discussão e produção coletiva, visando à transformação da prática pedagógica, a Secretaria de Estado da Educação e do Desporto de Santa Catarina desencadeou, a partir de 1988, o processo de elaboração e implementação da Proposta Curricular (PC/SC, 1991).

Durante as primeiras discussões, no final dos anos 80 até momento, foram editados vários documentos que traduzem o ideário sobre o ensino da matemática que se pretendia propor aos professores do Estado de Santa Catarina. Alguns desses documentos foram fundamentais por traduzirem novas preocupações e percepções dos órgãos governamentais.

### **1.1 PRIMEIRA VERSÃO (1991)**

A primeira versão da Proposta Curricular de Santa Catarina (PC/SC-1991) foi elaborada com intuito de contribuir para reflexão sobre a prática docente e seu papel no

processo de transformação social. Tal documento foi intitulado: **Proposta Curricular: uma contribuição para escola pública do pré-escolar, 1º grau, 2º grau e educação de adultos, 1991**. Buscou-se a fundamentação teórica na filosofia marxista.

Ao abordar a questão do fracasso da escola, o Grupo responsável pela sua elaboração afirmava que a escola não vem cumprindo com suas tarefas, as causas apresentadas são: omissão, incompetência, ou acomodação. Ou seja, considera a escola como única responsável pelo fracasso escolar. Constatação bastante condizente ao projeto neoliberal e antagônica ao próprio referencial sugerido pela proposta, que privilegia o seguinte método de análise: totalidade, movimento e superação. A nosso ver, a escola é mais vítima do que responsável pelo fracasso apontado pelo Grupo.

Nas orientações metodológicas da PC/SC – 1991, a proposição é que a ação educativa deveria ser direcionada para a construção do conhecimento matemático, por parte dos alunos, garantindo sua formalização de forma progressiva e gradativa. Quando a proposta sugere a *construção* do conhecimento matemático de forma *progressiva* e *gradativa*, está manifestando o pensamento piagetiano. O termo construtivismo, segundo Duarte (2001a) tem a origem de sua utilização na obra de Piaget que se respalda no modelo biológico da interação entre o organismo e o meio ambiente, partindo do individual para o social, em que o conhecimento é visto como uma construção subjetiva de significados. Ao contrário de Vigotski que, como veremos no próximo capítulo, parte do social para o individual, sendo o conhecimento visto como algo referente à realidade objetiva e que é apropriado nas relações sociais estabelecidas no ambiente escolar.

Ao propor que os conceitos matemáticos sejam trabalhados na sua forma global, evitando-se as fragmentações e a linearidade dos programas, o Grupo de 1991 sugere que o professor recorra aos equívocos, tropeços e distorções presentes na construção histórica do conhecimento matemático. Da forma como a orientação é posta e a seqüência em que os conceitos são apresentados, a sugestão é basicamente reproduzir, de forma empírica, o processo histórico em sala de aula, porém não é isso que o referencial sugere.

No desenvolvimento histórico da ciência o aparecimento de novas idéias e fatos fundamentais não conduz, segundo Davydov (1982), a simples ampliação e maior precisão dos conceitos, as ciências se renovam como sistemas integrais. A estruturação das disciplinas deve considerar este momento transcendental do desenvolvimento das ciências cujos fundamentos se estuda na escola.

O teor da estrutura curricular da disciplina de matemática nas versões de 1991 e de 1998 é praticamente o mesmo: aritmética → álgebra. Essa seqüência segue a descrição empírica da história da matemática, não atende às exigências que requer esse problema e adquire mero cronologismo. Dessa forma, desconsidera a idéia da mutabilidade do objeto e do aparato conceitual da ciência como formações integrais, onde os novos métodos de análise mudam a própria estabilidade da ciência e o caráter da inter-relação entre suas partes (DAVYDOV, 1982).

O processo que reduz a concreta plenitude da realidade (natureza e sociedade) a sua expressão abreviada (abstrata) na consciência, constitui um processo de redução do concreto ao abstrato. Agora, quando a síntese de uma definição abstrata proporciona o concreto no pensamento, o movimento é de ascensão do abstrato ao concreto. Ambos os processos se encontram unidos, mas o processo direcionador e que expressa a natureza do pensamento teórico é a ascensão (IILENKOV apud DAVYDOV, 1982).

A sugestão, nos documentos citados, é o processo da redução, portanto, contrapõe-se, com os pressupostos da matriz teórica. A proposição, na primeira versão, é de que a matemática deveria estar ligada à realidade do aluno. Esta é “o ponto de partida de todo o trabalho docente” (PC/SC, 1991, p. 50). A realidade é aqui entendida como situações reais do contexto dos alunos, situações empíricas e não “como sendo construída pelos próprios homens, a partir do processo de trabalho, quer dizer, de produção das condições materiais ao longo do tempo” (DUARTE, 2001b, p. 4).

... O mundo da realidade não é uma variante secularizada do paraíso, de um estado já realizado e fora do tempo; é um processo no curso do qual a humanidade e o indivíduo *realizam* a própria verdade, operam a humanização do homem. Ao contrário do mundo da pseudoconcreticidade, o mundo da realidade é o mundo da *realização* da verdade, é o mundo que a verdade não é dada e predestinada, não está pronta e acabada, impressa de

forma imutável na consciência humana: é o mundo em que a verdade *devém*. (KOSIK, 1976, 23 destaque do autor).

Para conhecer a realidade, não bastam os esquemas abstratos da própria realidade, nem as “simples e também abstratas representações, têm que *destruir* a aparente independência do mundo dos contatos imediatos de cada dia” (KOSIK, 1976, 20 destaque do autor). Na realidade tudo se relaciona de uma forma ou de outra, tudo está em interação, cuja essência é a mudança incessante, a transformação. (POLITZER, 1963).

O predomínio do pensamento empírico, na escola básica, pouco influencia no entendimento da realidade e no desenvolvimento psíquico dos alunos. De acordo com Davydov (1998), o pensamento empírico se caracteriza por uma atitude utilitária do dia-a-dia que ajuda a resolver problemas comuns. Porém, sua opinião é de que o pensamento empírico obstaculiza o desenvolvimento do pensamento teórico. Sugere que a educação escolar se empenhe em desenvolver os fundamentos do pensamento teórico dos alunos, o que contribuiria para a superação das concepções imediatas e, conseqüentemente, daria outra dimensão para pensamento empírico.

Para Davydov (1982), a essência do pensamento teórico é de ser uma forma específica de comunicação humana, uma maneira de entender as coisas e eventos, analisando as condições de sua origem e desenvolvimento. No momento que os alunos começam estudar as coisas e eventos deste ponto de vista, começam a pensar teoricamente.

Do exposto pode-se inferir que o conteúdo e os métodos apresentados nessa primeira versão contribuem para reforçar o pensamento empírico, “... Isso não passa de uma forma eufemística de aceitar, sem questionamentos, o cotidiano alienado e fetichizado dos indivíduos” (DUARTE, 2001b, p.55).

Os procedimentos estruturadores das disciplinas deverão ser projetados para o desenvolvimento do pensamento teórico contemporâneo, cujas regularidades são reveladas pela dialética materialista como lógica e teoria do conhecimento (Davydov,

1982). E não com base na descrição empírica da história da matemática, como faz a PC/SC – 1991.

Ao fazer uma crítica à avaliação da época, onde se media o conteúdo que o aluno conseguia decorar e reproduzir mecanicamente nas provas, o Grupo de 1991 apontava como sugestão que a avaliação fosse mais ampla, envolvendo toda a estrutura e todos os componentes do sistema escolar, contemplando o projeto pedagógico da escola, a metodologia utilizada e a competência do professor.

De acordo com a AHC, o processo de avaliação escolar deve realmente ser “mais amplo”, já que é um todo complexo que acontece em meio às práticas do cotidiano escolar. Deve ocorrer em todos os momentos, mas não se pode perder de vista a relação entre *atividade de ensino x aprendizagem dos conceitos* e os vários fatores que contribuem para aprendizagem ou para as dificuldades dos alunos. De acordo com Vigotski (2000), é mais importante o processo de aprendizagem e o desenvolvimento, do que o produto, o que já foi aprendido.

Percebemos, portanto, que naquele momento, ainda não existia uma preocupação de ordem psicológica, o que acontece na versão de 1998.

## 1.2 SEGUNDA VERSÃO (1998)

O novo texto é apresentado com uma espécie de justificativa da sua re-elaboração. A alegação é de que, após concluir que grande parte dos professores de matemática não conseguiu implementar em sua prática pedagógica os pressupostos teóricos-metodológicos sugeridos na versão de 1991, a SEE desencadeou um processo de revisão e aprofundamento da mesma. Foi então elaborado um novo documento, ainda vigente nos dias atuais, denominado de **Proposta Curricular de Santa Catarina: educação infantil, ensino fundamental e médio, 1998**. Este documento tem como objetivo “proporcionar aos professores as condições teórico-metodológicas para implementação da proposta nas escolas estaduais” (PC/SC, 1998, p. 105). O referido

processo ficou sob a coordenação do “Grupo Multidisciplinar”<sup>4</sup> composto por educadores da rede pública estadual de ensino.

O Grupo também faz uma crítica à forma como vinha acontecendo o processo de ensino/aprendizagem da matemática, que se dava pela “memorização ou por repetição mecânica de exercícios de fixação, privilegiando o uso de regras e macetes” (PC/SC, 1998, p. 105). Gramsci, um dos autores adeptos ao pensamento marxista, não é totalmente contra essa prática, principalmente em relação à repetição, quando diz que, para adquirir a concentração psíquica em determinados assuntos se faz necessária a “repetição mecânica de atos disciplinados e metódicos” (1992, p. 82). O autor propõe a repetição como um dos recursos didáticos, o aluno deve compreender e automatizar o que aprendeu para evitar a necessidade de parar para pensar no momento que precisar de um determinado conhecimento. Considera que a automatização é um fator de liberdade do pensamento.

Na versão de 1998 da PC/SC apresenta-se uma ampla lista de fatores que impediram a transformação da prática pedagógica adotada na proposta de 1991. Transformação essa, que deveria atender ao referencial teórico que era mais de ordem filosófica. Na maioria dos fatores, a responsabilidade pelo fracasso é atribuída ao professor. Em nenhum momento se recorreu ao próprio referencial para entender os motivos desse “fracasso na transformação”.

A escola sugerida pelo referencial teórico da PC/SC – 1991 é uma escola unitária e “desinteressada”, útil não apenas a um indivíduo, mas a toda a coletividade, historicamente e objetivamente a longo alcance, em detrimento da escola profissional, onde são predeterminados o destino do aluno e sua futura atividade. A sugestão é de que a escola siga a seguinte linha:

Escola única inicial de cultura geral, humanista, formativa que equilibre equanimemente o desenvolvimento da capacidade de trabalhar manualmente (tecnicamente, industrialmente) e o desenvolvimento das capacidades do trabalho intelectual. Deste tipo de escola única,

---

<sup>4</sup> O grupo foi coordenado pela professora Maria Auxiliadora Maroneze de Abreu e contou com a consultoria dos professores Ademir Damazio e Dario Fiorentini.

através de repetidas experiências de orientação profissional, passar-se-á a uma das escolas especializadas ou ao trabalho produtivo (GRAMSCI, 1992, p. 63).

A escola unitária deveria desenvolver nos jovens a maturidade e a capacidade de criação intelectual e prática, assim como certa autonomia para, em um próximo momento, inseri-los na atividade social. O Estado deveria assumir as despesas que a família assume no que diz respeito à manutenção dos alunos, transformando a educação e a formação de novas gerações de privada à pública, pois só assim, teríamos o fim das divisões de classes sociais. Portanto, um dos fatores que precisam ser acrescentados na versão de 1998 para justificar a “não transformação” reside no fato de que a família continuou assumindo as despesas dos alunos, e não muito raro, os próprios alunos contribuía para sua sobrevivência.

A escola unitária de Gramsci (1992) exige uma transformação na organização prática da escola no que se refere a: prédios, material científico, corpo docente, etc. Deve, também, ter vida diurna e noturna onde os estudos são realizados na coletividade. Tendo em vista que a eficiência da escola, para o referido autor, é maior quando a proporção entre professores e alunos é menor, se faz necessária a ampliação do corpo docente. Quanto aos prédios, o autor diz que, sua estrutura deve contar com dormitórios, refeitórios, bibliotecas especializadas, salas aptas ao trabalho de seminário e outros. Devem ser desenvolvidas noções de estado e sociedades que venham a questionar as concepções constituídas pelos vários ambientes tradicionais.

No Estado de SC a organização prática da escola, até os dias atuais, não é como prevê Gramsci na proposta de escola única. Este é mais um fator que deve ser acrescentado na PC/SC.

Do exposto, pode-se inferir que Gramsci defende um tipo de escola para todos, onde os alunos das diferentes classes sociais concluam a educação básica em condições de igualdade.

Um outro fator que deveria acrescentar na referida lista é algo do tipo: *Não foi o professor que sentiu a necessidade de elaborar uma Proposta Curricular, portanto não*

*teve um motivo que o levasse a implementá-la.* Isso seria pertinente com a abordagem histórico-cultural e com a Teoria da Atividade (TA).

Um dos avanços consideráveis nessa versão, diz respeito à conclamação para o uso das novas tecnologias no trabalho pedagógico. A primeira versão não apresenta essa preocupação, já a segunda chama a atenção para necessidade de instrumentos utilizados socialmente, na formação de “sujeitos historicamente situados e capazes de se apropriarem e de dominarem os instrumentos trazidos pelo desenvolvimento tecnológico” (PC/SC, 1998, p. 112).

Além de sugerir apenas o consumo em detrimento de sua produção, a sugestão é dada sem apontar as condições objetivas para o uso de tecnologias. Qualquer aparelho tecnológico implica em custo e preparação dos professores para operar com os instrumentos. Em se tratando de escola pública, o Estado tem a obrigação de oferecer todas essas condições no ambiente escolar, o que na realidade não acontece. Dessa forma, a sugestão dada na PC/SC é apenas uma proposição que se efetivou em uma ou outra escola no Estado todo.

Ao priorizar os pressupostos básicos da PC/SC-1991, o Grupo de 1998 reafirma a concepção de educação e sociedade como algo em constante movimento. Por isso, não faz sentido apresentar uma proposta pronta e acabada e sim em processo de construção estando aberta a novas contribuições. Tal concepção se torna um elemento de justificativa para organização de grupos regionais de estudos e encontros para troca de experiências. Entretanto, não aponta as condições objetivas para que o professor possa integrar-se em atividades de atualização e de pesquisa.

Duarte, um dos autores indicados na bibliografia da PC/SC como sugestão de leitura aos professores, destaca a ênfase na troca de experiências “em nome da valorização da experiência profissional de cada professor, o que acaba por existir é a legitimação do imediatismo, do pragmatismo e da superficialidade que caracterizam o cotidiano alienado” (2001b, p. 79).

A principal mudança da primeira para segunda versão é o enfoque psicológico, que na primeira ainda não existia. Isso acontece na versão de 1998 com base nas idéias

do psicólogo russo Lev Semenovich Vigotski. Porém, o Grupo cita esse autor uma única vez, para explicar aprendizagem como um processo de interação de sujeitos históricos, conforme segue abaixo:

Segundo Vygotsy (1989) a interação social é o fator determinante para o sujeito passar do nível de pensamento de pseudoconceito, para a elaboração de conceitos. No contexto escolar, interagindo com os "mais capazes", os alunos inferem as estruturas dos conceitos e os significados dos mesmos. Este é o espaço privilegiado para que se faça a aproximação dos conceitos espontâneos – entendidos como os conceitos derivados das ações empíricas, da prática cotidiana em situações não escolares – com os conceitos científicos, que são sistematizados em situações de aprendizagem no processo educativo (PC/SC, 1998, p. 107).

É apresentada também, uma vasta bibliografia, com intuito de que a mesma possa subsidiar o professor na realização de seu trabalho. Além de fazer referência a um texto mimeografado de autoria de um dos integrantes do grupo, o que nos leva a questionar o respaldo científico do mesmo, apenas dois livros de Vigotski são apresentados, *Pensamento e Linguagem* e *A formação Social da Mente*. É preocupante e inaceitável a proliferação de trabalhos que divulgam o pensamento de Vigotski e sua escola com base apenas nos dois livros citados anteriormente. (DUARTE, 2001a)

Duarte (2001a, p. 76) afirma que “Vigotski está se tornando famoso entre os educadores brasileiros antes de ser lido e conhecido”. Para comprovar sua afirmação o autor apresenta três pontos distintos: primeiro há “uma enorme redução do campo de estudos, pelas dimensões da obra completa de Vigotski” (ibidem); segundo, essa redução é ainda maior quando são deixados de lado os trabalhos dos demais membros dessa escola, como faz a PC/SC; e o terceiro está relacionado aos cortes equivalente a dois terços do texto original sofrido pelas edições em português, anteriores a 2000, do livro *Pensamento e Linguagem* ao ser traduzida do inglês. Tais cortes incidem sobre as reflexões marxistas de Vigotski.

São apresentados alguns pontos considerados pelo Grupo responsável pela elaboração da versão de 1998 como indispensáveis para que o professor possa exercer sua função de mediador. Um desses pontos, em especial, chama-nos a atenção por

sugerir ao professor “metodologias” que vêm se firmando no campo da educação matemática como, por exemplo, a Etnomatemática e a Modelagem Matemática (PC/SC, 1998, p. 107).

A proposição dessas duas “metodologias” citadas anteriormente é manifestação de uma interpretação muito comum no meio educacional, onde abordagens educacionais como Modelagem Matemática<sup>5</sup> e Etnomatemática<sup>6</sup> são apoiadas na abordagem histórico-cultural. Essa atitude é interpretada por Duarte (2001b p. 97) como manifestação de que “a teoria vigotskiana vem sendo utilizada para justificação de concepções educacionais calcadas num relativismo cultural”, pois considera como social “o conhecimento construído no cotidiano do ‘grupo cultural’” (ibidem) ao qual pertence o aluno. Não entraremos nas especificidades das abordagens, pois as mesmas não são nosso objeto de estudo, nos limitaremos apenas em dizer que nas duas abordagens, priorizar o processo social e cultural significa, na educação, partir do cotidiano, da realidade do aluno.

A sugestão anterior está em consonância com a concepção do grupo sobre professor mediador: “o professor tem a função fundamental de ser o mediador entre o conhecimento historicamente produzido e sistematizado e aquele adquirido pelo aluno em situações que não envolvam a atividade na Escola” (PC/SC, 1998, p. 107). A partir desta concepção desencadeou-se uma série de orientações enfatizando o conhecimento adquirido em situações não escolares onde o professor faz a mediação para chegar ao conhecimento científico.

Porém, de acordo com a AHC “a característica mais destacada do trabalho do professor é a mediação docente pela qual ele se põe entre aluno e o conhecimento, para possibilitar as condições e os meios de aprendizagem, ou seja, as mediações cognitivas”. (LIBÂNIO, 2004, p.6). Nesse sentido, o professor não se põe entre os conceitos espontâneos e os conceitos científicos, mas entre o aluno e o conhecimento científico.

---

<sup>5</sup> Sobre Modelagem Matemática ver: CALDEIRA, A. D., MEYER, J. F. C. Educação Matemática e Ambiental: uma proposta de formação continuada e de mudanças. Zetetike. CEMPEM/FE/UNICAMP: , v.9, p.155 - 170, 2001.

<sup>6</sup> Sobre Etnomatemática ver: D’AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica. 2001.

Ele é o agente de integração social, é responsável pela aprendizagem dos conceitos científicos pelos seus alunos.

Ao finalizar a parte de matemática, o Grupo diz que o documento deve ser considerado como mais um passo em direção à produção da Proposta Curricular estadual. Entretanto não define as ações para sua implantação.

De 1998 aos dias atuais foram elaborados alguns documentos, todos com base na segunda versão da PC/SC, dentre eles os principais são: o livro *Tempo de Aprender* (2000), as *Diretrizes 3* (2001) e a *Proposta Curricular de Santa Catarina: estudos temáticos* (2005), os quais apresentaremos na seqüência.

### **1.3 O LIVRO TEMPO DE APRENDER (2000)**

Em 2000, editou-se o livro **Tempo de Aprender: subsídios para as classes de aceleração nível 3 e para toda a escola**, com o objetivo de “promover a reflexão e a continuidade nas mudanças da prática pedagógica fundadas na Proposta Curricular de Santa Catarina” (SC, 2000, p. 07).

Um aspecto importante do referido livro é o aprofundamento teórico, mais especificamente um aceno para a Teoria da Atividade (TA), apresentado pelo professor Paulo Rentz<sup>7</sup>, que nos demais documentos não foi tratada. Os elementos da TA prenunciam seus fundamentos, mas não apontam subsídios de oportunidades para aprofundamento por parte dos professores.

São apresentadas 10 atividades interdisciplinares planejadas por mais ou menos 1.800 professores das classes de aceleração, enquanto participavam de cursos de capacitação. Porém, o documento não se destinava apenas aos professores dessas classes, mas a todos os professores catarinenses. Nas próprias atividades sugeridas não vemos uma abordagem que explicita os pressupostos da teoria. São atividades que

---

<sup>7</sup> Naquele momento, mestre em educação, professor da rede pública estadual, em exercício na diretoria de ensino Fundamental/ SED

secundarizam a transmissão dos conhecimentos produzidos ao longo da história social, descaracterizando assim, o papel do professor e da escola, que seria de transmitir, de socializar o conhecimento objetivo produzido historicamente. Tais atividades muito mais se assemelham à metodologia escolanovista de projetos do que aos princípios da TA definidos por Leontiev, Rubinstein e Galperin<sup>8</sup>.

As atividades, segundo consta no livro, são de ensino para os professores e de aprendizagem para os alunos (SC). O nosso questionamento é: será que realmente podem ser chamadas de atividade, na perspectiva de Leontiev? Nossa resposta pode ser: depende ou, mais enfaticamente, não.

Não chamamos todos os processos de atividade. Por esse termo designamos apenas aqueles processos que, realizando as relações do homem com o mundo satisfazem uma necessidade especial correspondente a ele. [...] Por atividade, designamos os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto) coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar essa atividade, isto é, o motivo (LEONTIEV, 1988, P. 68).

Portanto, voltando ao questionamento anterior, nossa resposta é: depende do motivo que leva alunos e professores a desenvolverem as atividades. Segundo Leontiev (1988) o motivo é pessoal, é aquilo que estimula a atividade. Se o motivo do professor for, por exemplo, a necessidade de sobrevivência e do aluno a necessidade de passar de ano (o que foi considerado pelo livro como atividade) nos moldes da TA são apenas ações e estas, apresentadas nas atividades do livro, passam a ser operações.

A ação é o que professores e alunos fazem para satisfazer suas necessidades, a operação é o modo de execução da ação. Em relação ao movimento entre ação e operação Leontiev diz:

Em aritmética, por exemplo, a adição pode ser uma ação ou uma operação. Com efeito, a criança aprende primeiro a adição como uma ação determinada, em que o meio, isto é, a operação, é a adição unidade por unidade. Depois tem de resolver problemas cujas condições exigem que se efetue a adição de grandezas (para saber tal coisa, deve-se

---

<sup>8</sup> Todos integrantes da escola de Vigotski

adicionar tais e tais grandezas). Neste caso, a ação mental da criança já não é a adição, mas a resolução do problema; a adição torna-se então uma operação e deve, portanto, tomar a forma de uma prática suficientemente elaborada e automatizada (1978, p. 306).

Foi com base no movimento exposto que respondemos *depende* ao questionamento anterior, porém, acreditamos que a resposta é *não*. No livro, em cada atividade foi sugerida a leitura de uma obra de arte, e/ou filmes. Tais obras ou filmes representam de alguma forma a “realidade” dos alunos. A sugestão era de que se partisse da “realidade” dos alunos e metodologicamente, na maioria das atividades, se trabalhasse com “experiências práticas” (SC, 2000, p. 30).

Conforme Kosik (1976, p. 29):

Não é possível apropriar-se, e, portanto, tampouco compreender, a matemática e a realidade a que a matemática nos introduz, mediante uma intencionalidade não correspondente à realidade matemática, por exemplo, mediante a experiência religiosa ou a percepção artística. O homem vive em muitos mundos, mas cada mundo tem uma chave diferente, e o homem não pode passar de um mundo para o outro sem chave respectiva, isto é, sem mudar a intencionalidade e o correspondente modo de apropriação de realidade.

Se não há aprendizagem, não há ensino e, conseqüentemente, não há atividade de ensino-aprendizagem.

Nas “atividades” do referido livro estão presentes dois tipos de “concretos”, apresentados por Jardinetti (1996, p. 46): um “se traduz na utilização de ‘materiais concretos’”<sup>9</sup>, recursos audiovisuais, etc.” e o outro se traduz na associação ao cotidiano, ao não escolar. Devido à similaridade das atividades neste aspecto, nos limitamos em apresentar a seguir, aleatoriamente, apenas duas “atividades”, a quarta e a terceira, visando um maior aprofundamento dos dois tipos de concretos e um terceiro sugerido pela dialética como a unidade do diverso.

---

<sup>9</sup> Destaque do autor

Tendo em vista que o nosso objeto de estudo é o currículo de matemática, ao descrevermos as “atividades” iremos priorizar, na medida do possível, a parte referente à matemática.

Na quarta “atividade” (SC, 2000, p. 41), “O homem e a natureza”, é proposto um trabalho com os conceitos de domínio sobre a natureza, exploração destrutiva da natureza e desenvolvimento sustentável. O problema a ser investigado é: “Lixo: é sujeira ou vira sujeira?” Também é apresentada a obra de arte de Quirino Campofiorito. Os conceitos propostos são: “proporções (de materiais industrializados em relação ao total do lixo, de materiais degradáveis em relação ao volume do lixo, do lixo reciclado em relação ao total); estatística, a partir das mesmas proporções; geometria (forma e volume de embalagens); sistema de medidas (volume, massa)” (SC, 2000, p. 43).

Davydov (1982) chama de ensino tradicional aquele que considera desejável que os alunos assimilem os conhecimentos mediante a observação direta dos fenômenos e dos objetos, sua confrontação e separação do principal, memorização dos dados importantes e emprego subsequente dos mesmos em umas ou outras situações importantes. Segundo o autor, este esquema empírico de generalização e abstração perde seu autêntico valor cognitivo e se converte em método de separação e diferenciação segundo umas e outras propriedades extrínsecas. Por isso, a necessidade de diversos objetos e impressões concretas sugeridas na “atividade” anterior.

Se for enfatizado apenas o caráter concreto da experiência da criança, pouco se conseguirá em termos de desenvolvimento mental. [...] se o ensino nutre a criança somente de conhecimentos empíricos, ela só poderá realizar ações empíricas, sem influir substancialmente no seu desenvolvimento intelectual. (LIBÂNEO, 2004, p. 27).

O processo de ensino-aprendizagem da matemática não pode “basear-se nos elementos sensoriais da experiência” (BOGOYAVLENSKY; MENCHINSKAYA, 1991, p. 54). O ensino deve passar da descrição dos fenômenos à revelação da essência como nexos internos dos mesmos. A essência não coincide por seu conteúdo com fenômenos e propriedades dos objetos, dados diretamente. O estudo de objetos íntegros

de sua constituição e funcionamento é uma das tarefas principais do saber científico contemporâneo (DAVYDOV, 1982).

De acordo com Jardinetti, essa preocupação em tornar a matemática mais “concreta” em nada altera o processo de aprendizagem, uma vez que os conceitos são apresentados de forma fragmentada, estanque e aleatória.

A conotação pejorativa dada ao abstrato e a ânsia a-crítica pela promoção de toda sorte de atividades (associadas ao cotidiano ou não) para a manipulação do concreto impossibilitam a efetiva apropriação dos conceitos porque, entre outras coisas, trazem em seu bojo aspectos conflitantes para com a essência lógica que engendra e explica os conceitos matemáticos (JARDINETTI, 1996, p. 48).

O conhecimento matemático, segundo Jardinetti, apresenta uma lógica própria de elaboração que engendra a formação de conceitos a ponto de não ter relação imediata com os problemas do cotidiano. Nessa perspectiva, o desafio do ensino é a elaboração de seqüências de ensino aprendizagem “para que o aluno se aproprie dessa lógica das relações, ou em outras palavras, aprenda os conceitos enquanto relações” (1996, p. 49).

Jardinetti (1996, p. 49), apoiado em Marx, diz que para a dialética “o concreto é o ponto de partida e de chegada do processo de conhecimento, não é apreensível de imediato pelo pensamento, mas é, mediatizado por abstrações”. O ponto de partida refere-se ao concreto em “seu aspecto sincrético, sensorial, empírico, captado nas suas manifestações mais imediatas, o que lhe confere um conhecimento superficial e fragmentário” (p. 50). E o ponto de chegada refere-se ao concreto em “seu aspecto multifacetado, revelado em sua essência, em suas propriedades não acessíveis a apreensão sensorial. Trata-se do concreto apreendido na multiplicidade de suas determinações” (ibidem).

Na “atividade” apresentada anteriormente, a sugestão é que o estudo da geometria seja feito a partir da forma e do volume de embalagens, ou seja, a partir do concreto palpável que são as embalagens. Para a lógica dialética, segundo Jardinetti (1996), o concreto ponto de partida não são as embalagens, mas “as figuras geométricas

em seus aspectos empíricos, suas formas mais imediatamente perceptíveis e definidas” (p. 51). Já os concretos pontos de chegada também são “as figuras geométricas, só que entendidas num nível qualitativamente maior em relação concreto ponto de partida” (ibidem).

Com isso, não se quer dizer que o material “concreto” seja abolido, desde que o mesmo represente as propriedades lógicas dos conceitos, como o ábaco, por exemplo, que apresenta a mesma lógica do nosso sistema de numeração decimal e, portanto, contribui para o processo de apropriação do sistema de numeração decimal e dos algoritmos das operações fundamentais.

É no ábaco que está a origem do princípio de valor posicional, que tem uma função tão decisiva em nosso sistema de numeração. Compreender a lógica de funcionamento do ábaco é, portanto, uma etapa essencial para compreender totalmente a lógica de nosso sistema de numeração (DUARTE, 1987, p. 59).

Quanto mais se afasta a matemática “da realidade objetiva, mais organicamente se atrela a ela graças à lógica de elaboração dos conceitos que transfere a cada etapa conceitual um caráter de concreticidade para a etapa seguinte” (JARDINETTI, 1996, p. 52). No livro *tempo de aprender*, não só se inicia da realidade objetiva como se permanece nela.

Na terceira “atividade” (SC, 2000, p. 37), intitulada como “O movimento”, é apresentada a obra de arte *A menina e o macaco* de Reynaldo Fonseca. A pretensão é trabalhar com os conceitos de movimento e velocidade. O problema proposto é o atropelamento de alunos no caminho para a escola. As ações a serem exploradas matematicamente são: “Utilização dos dados coletados da ação de pesquisa, sobre velocidade junto com o polícia e outros, para elaboração de gráficos e tabelas; [...] relação velocidade/espço/tempo; medidas de distância e tempo” (ibidem).

A preocupação, na “atividade”, é muito maior com o atropelamento dos alunos do que com os conceitos científicos, aos quais deveriam estar voltadas todas as atividades da escola. O ponto de chegada, nessa “atividade”, (gráficos, tabelas, relação,

correspondência) poderia ser o ponto de partida e de chegada, à luz da dialética. O ponto de chegada, por sua vez, seria o conceito de função como instrumento matemático próprio para o estudo das leis cuja essência é a correspondência. A tabela, segundo Caraça (1984) apenas se aproxima da lei de correspondência, mas a definição dessa lei se dá através da definição analítica e da definição geométrica.

É preciso considerar a lógica das relações do conceito de função contemplando: regularidade, lei quantitativa, correspondência, variável dependente, variável independente, variável contínua, variável inteira, domínio, contradomínio, lei matemática, interpretação geométrica dos conjuntos numéricos, sistema cartesiano de referência, curvas, coordenadas, etc. E, como resultado do estudo dessas significações (aritméticas, geométricas e algébricas) se desenvolve algum conceito de função.

As significações algébricas não são explicitadas na “atividade” em questão, o que acarreta em grande prejuízo ao desenvolvimento dos conceitos. Vygotski (1993, p. 198) afirma que a aprendizagem da álgebra eleva ao nível superior o pensamento aritmético libertando-o das dependências numéricas concretas e elevando-o a um nível mais generalizado.

Ainda em relação ao livro, os conceitos matemáticos se reduzem a: medida, proporção, estatística, gráfico, tabela, número, razão, volume e, em uma das “atividades”, foram sugeridas operações com matemática financeira. Ou seja, percebe-se um esvaziamento do currículo de matemática por conta de uma preocupação exagerada na ligação desses conceitos à vida dos alunos. Foi renegado o ensino dos conteúdos escolares. Por alguns momentos, durante o estudo do referido livro, nos questionamos se estávamos estudando o processo de evolução ou involução do currículo de matemática, a ponto de na quinta “atividade” não ser sugerida a abordagem de conteúdo matemático.

#### **1.4 DIRETRIZES 3 (2001)**

O entendimento, nas Diretrizes 3, é que as competências e conceitos científicos são interligados e produzidos simultaneamente, pelos alunos no processo de aprender e ensinar.

Houve, nesse documento, um desvio teórico da abordagem histórico-cultural para a teoria das competências e habilidades ou, provavelmente, desvio para o modismo. A afirmação anterior é muito simplista diante da complexidade que envolve a formação de conceitos na AHC. Os processos de aprendizagem e desenvolvimento, segundo Vigotski (2000), não são um processo único, mas também não são independentes, o que existe entre eles são relações muito complexas. Aquisição de noções nem sempre significa desenvolvimento. (BOGOYAVLENSKY; MENCHISNSKAIA, 1991)

Conforme o documento, as competências dão origem às habilidades que constituem o saber fazer. Nosso questionamento é: saber fazer o que? E, para quem? O entendimento é que competência, em matemática é “a capacidade de mobilizar experiências e conhecimentos na resolução de problemas ligados aos fenômenos naturais, físicos e socioeconômicos” (SC, 2001, p. 69). Acreditamos que, em concernência com a AHC deveria ser contemplado não só a mobilização para a resolução de problemas ligados aos fenômenos, mas a determinação das causas desses fenômenos.

No texto está fortemente explícita a questão do utilitarismo da matemática (SC, 2001, p. 70):

- Saber utilizar a linguagem matemática, no que se refere ao conhecimento sistematizado sendo capaz de interpretar e expressar (verbal e textualmente) os fenômenos naturais, físicos e socioeconômicos;
- Identificar padrões matemáticos em situações reais;
- Ler, interpretar e utilizar representações matemáticas;
- Utilizar correta e adequadamente instrumentos de medição e recursos tecnológicos como meios de produção e comunicação.

Segundo Duarte (2001b, p. 6-7), não é fácil a tarefa da classe dominante no capitalismo:

De um lado, é preciso manter a população em níveis intelectuais que permitam o controle de suas necessidades e aspirações e, por outro lado, é preciso fornecer a uma parcela dessa população, uma educação de um nível intelectual mais elevado e mais complexo, que permita a reprodução da força de trabalho, além, é claro, da necessidade de formação altamente qualificada das elites intelectuais que tem a tarefa de tentar gerenciar o processo econômico e político do capitalismo contemporâneo.

A teoria das competências se constitui em instrumento teórico para a viabilização dessa tarefa. Sob a ótica das classes dominantes, a elevação do nível intelectual dos trabalhadores, para acompanharem as mudanças tecnológicas, deve ser “limitada aos aspectos mais imediatamente atrelados ao processo de reprodução da força de trabalho, evitando-se a todo custo que o domínio do conhecimento venha a tornar-se um instrumento de luta por uma radical transformação das relações sociais de produção” (DUARTE, 2001b, p. 6).

De acordo com as Diretrizes 3, a educação deve “desenvolver a capacidade de pesquisa para continuar elaborando e apropriando-se de conhecimentos matemáticos com autonomia” (SC, 2001, p. 70). É fundamental o desenvolvimento da autonomia intelectual. Porém, a divergência está na valoração, aí implícita, das aprendizagens que o indivíduo realiza por meio da transmissão de conhecimentos por outras pessoas como menos desejáveis do que aquelas que ele realiza sozinho. Ao contrário desse princípio Duarte entende que é “possível postular uma educação que fomente a autonomia intelectual e moral através justamente da transmissão das formas mais elevadas e desenvolvidas do conhecimento socialmente existente” (2001c, p. 3).

Ao apresentar o posicionamento valorativo contido no lema “aprender a aprender”<sup>10</sup>, Duarte (2001b) apoiado nas idéias de Cousinet, afirma que “é mais importante o aluno desenvolver um método de aquisição, elaboração, descoberta, construção de conhecimentos, do que aprender os conhecimentos que foram descobertos

---

<sup>10</sup> Para Duarte a Pedagogia das Competências é integrante de uma ampla corrente educacional contemporânea, que ele chama de Pedagogias do “Aprender a Aprender” e que está muito forte nas diretrizes 3.

e elaborados por outras pessoas” (p. 35). Ou seja, “é mais importante adquirir o método científico do que o conhecimento científico já existente” (ibidem).

O “aprender a aprender” é apresentado no meio educacional como uma forte arma na competição contra o desemprego, formando indivíduos capazes de encontrar novas formas de ação para melhor se adaptarem aos ditames do processo de produção e reprodução do capital:

O caráter adaptativo dessa pedagogia está bem evidente. Trata-se de preparar indivíduos, formando as competências necessárias à condição de desempregado, deficiente, mãe solteira etc. Aos educadores caberia conhecer a realidade social não para fazer a crítica a essa realidade e construir uma educação comprometida com as lutas por uma transformação social radical, mas sim para saber melhor quais competências a realidade social está exigindo dos indivíduos. (DUARTE, 2001c, p. 6)

Outro item, das Diretrizes 3, que nos chamou atenção é o seguinte: “explorar, individual e/ou coletivamente, situações-problemas, procurar regularidades, fazer e testar conjecturas, formular generalizações e pensar de maneira lógica” (SC, 2001, p. 70). Nosso questionamento é: o que significa esse “pensar de maneira lógica”? É importante ressaltar que nas Diretrizes 3 as “situações-problemas” são entendidas como aplicação do conhecimento em situações “ligados aos fenômenos naturais, físicos e socioeconômicos” (p. 69).

Davydov (1982) apresenta a lógica formal tradicional e a lógica contemporânea. Esta última se distingue entre lógica formal contemporânea e lógica dialética. A lógica formal tradicional se reduz ao domínio dos conceitos empíricos. A semelhança ou a diferença dos objetos se efetua mediante o procedimento lógico de comparação.

A lógica formal contemporânea é a lógica matemática. Um dos problemas como lógica formal contemporânea e como teoria da dedução formal consiste em estabelecer a ausência de contradições e a plenitude dos cálculos axiomáticamente estruturados. Não é um método de conhecimento, estuda apenas uma face especial e particular do pensamento. Os conceitos não são o objeto principal da investigação, servem de simples elementos na revelação das condições da dedução lógica (Davydov, 1982).

A lógica dialética é considerada por Davydov (1982), como lógica e teoria do conhecimento. Estuda as formas do pensamento em seu desenvolvimento e interconexão, e as leis de formação histórica do pensamento científico, enquanto que a lógica formal centra sua atenção na problemática de formalização do conhecimento.

Retomando a questão anterior sobre o ponto de vista da lógica, o processo de generalização consiste em encontrar o comum, seguindo do singular ao geral, portanto o pensamento lógico sugerido é o da lógica formal tradicional. Não chega nem à lógica formal contemporânea, pois não existem grandes preocupações com o pensamento dedutivo (dedução de fórmulas e regras) e com a plenitude dos cálculos axiomáticamente estruturados. E, considerando a lógica dialética, a distância é maior ainda, pois esta se realiza pela análise do sistema dado e o esclarecimento do significado geral e formativo de uma certa relação, no trânsito do geral ao particular.

Essas e outras questões relacionadas à formação de conceitos serão aprofundadas no próximo capítulo que está diretamente relacionado ao nosso objeto de estudo. Por hora, nossa pretensão é de apenas situar o contexto no qual a PC/SC está inserida.

Nas Diretrizes 3 foi apresentado um novo quadro de ênfase, com pequenas alterações em relação ao quadro de ênfase da PC/SC. Nos campos numéricos as alterações consistem em adiantar ou atrasar o início e o fim da sistematização dos campos numéricos, mas a seqüência é basicamente a mesma. Nesse documento foi superado o vazio do conhecimento matemático apresentado no livro “Tempo de Aprender”.

### **1.5 PROPOSTA CURRICULAR DE SANTA CATARINA: ESTUDOS TEMÁTICOS (2005)**

Em novembro de 2005 a SEE promoveu o *Congresso Nacional de Educação: compromissos, perspectivas e desafios. Lançamento da Proposta Curricular etapa 2005*<sup>11</sup> para o lançamento de um novo documento intitulado *Proposta Curricular de*

---

<sup>11</sup> Participamos desse congresso na qualidade de ouvinte.

*Santa Catarina: estudos Temáticos.* “Visando à continuidade da construção e desenvolvimento da Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina” (PC/SC, 2005, p. 15).

A idéia central é contextualizar a proposta curricular na era do conhecimento. A questão é situar o processo ensino-aprendizagem no mundo novo, em que se concebe uma organização escolar que também aprende. Isso pressupõe a gestão democrática, o respeito mútuo, o pluralismo de idéias, a educação inter e multidisciplinar, a integração com a comunidade e a humildade de aprender sempre em conjunto com os outros. (PC/SC, 2005, p. 7)

Este “mundo novo”, mencionado na citação anterior, nada mais é, que uma nova fase do capitalismo, um fenômeno no campo da reprodução ideológica do capitalismo, com a função de:

enfraquecer as críticas radicais ao capitalismo e enfraquecer a luta por uma revolução que leve a uma superação radical do capitalismo, gerando a crença de que essa luta teria sido superada pela preocupação com outras questões “mais atuais” tais como a questão da ética na política e na vida cotidiana, pela defesa dos direitos do cidadão e do consumidor, pela consciência ecológica, pelo respeito às diferenças sexuais, étnicas ou de qualquer outra natureza. (DUARTE, 2001c, p. 8)

O texto da versão de 2005 inclui seis temas considerados, pela SEE, relevantes para essa fase histórica, quais sejam: educação e infância; alfabetização com letramento; educação e trabalho; educação de trabalhadores; ensino noturno; e educação de jovens e adultos. Cada tema foi desenvolvido por grupos de educadores constituídos pela SEE.

Os textos deverão se somar ao conjunto de orientações curriculares produzidas no âmbito da Proposta Curricular e servir como referencial teórico e metodológico para a ação pedagógica nas diferentes etapas e modalidades da educação básica na escola pública de Santa Catarina, a partir de 2006 (PC/SC, 2005, p. 10).

A Proposta Curricular mencionada na citação anterior é a versão de 1998 e que, portanto, continua em vigor. Tendo em vista que nosso objeto de estudo é a parte dedicada à matemática e que este documento não contempla a especificidade dos conceitos matemáticos, não faremos, na presente pesquisa, a análise do mesmo.

Como mencionamos no primeiro parágrafo deste capítulo, o objetivo da SEE quando desencadeou o processo de elaboração e implementação da Proposta Curricular era de propiciar aos educadores catarinenses um espaço de discussão e produção coletiva, visando a transformação da prática pedagógica, porém, sem apresentar condições concretas de transformação, condições objetivas (prédios, material científico, carga horária disponível para reuniões de estudos, entre outros) e, conseqüentemente, sem as condições subjetivas explicitadas nos documentos analisados, é em vão qualquer tentativa de transformação da prática pedagógica sem o conhecimento da função e da finalidade da educação no sistema em que está inserida.

Em uma sociedade dividida em classes com interesses tão contraditórios, como a nossa, a escola não pode atender, concomitantemente, aos dois pólos. E, como vimos no decorrer deste capítulo, a escola continua atendendo à classe dominante, sendo um instrumento da mesma. Isto não deve ser considerado como algo superado por aqueles que buscam a superação dessa sociedade. Nesse sentido, a função da educação escolar é possibilitar aos alunos o acesso aos conceitos científicos, é desenvolver o pensamento teórico.

Assim, contra uma educação centrada na cultura presente no cotidiano imediato dos alunos que se constitui, na maioria dos casos, em resultado da alienante cultura de massas, devemos lutar por uma educação que amplie os horizontes culturais desses alunos; contra uma educação voltada para a satisfação das necessidades imediatas e pragmáticas impostas pelo cotidiano alienado dos alunos, devemos lutar por uma educação que produza nesses alunos necessidades de nível superior, necessidades que apontem para um efetivo desenvolvimento da individualidade como um todo; contra uma educação apoiada em concepções do conhecimento humano como algo particularizado, fragmentado, subjetivo, relativo e parcial que, no limite, negam a possibilidade de um conhecimento objetivo e eliminam de seu vocabulário a palavra *verdade*, devemos lutar por uma educação que transmita aqueles conhecimentos que, tendo sido produzidos por seres humanos concretos em momentos históricos específicos, alcançaram validade universal e, dessa forma, tornam-se mediadores indispensáveis na compreensão da realidade social e natural o mais objetivamente que for possível no estágio histórico no qual encontra-se atualmente o gênero

humano. Sem esse nível de compreensão da realidade social e natural, é impossível o desenvolvimento de ações coletivas conscientemente dirigidas para a meta de superação da sociedade capitalista. (DUARTE, 2001b, p. 10)

A citação foi longa, porém acreditamos que foi suficientemente clara para sintetizar alguns pressupostos básicos que devem ser considerados na elaboração de Propostas Curriculares fundamentadas na AHC. Só assim, um dos instrumentos da classe dominante (a escola) poderia voltar-se contra ela, o que constituiria na tão desejada “transformação da prática pedagógica” conclamada na PC/SC.

CAPÍTULO II — FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS NA ABORDAGEM  
HISTÓRICO-CULTURAL

*Só é boa aquela aprendizagem que passa à  
frente do desenvolvimento e o conduz.*

Vigotski (2000)

Em concernência com a PC/SC (1998), vamos focar, na presente pesquisa, a Psicologia Histórico–Cultural cujo fundamento filosófico é o materialismo dialético. Faremos uma síntese das principais idéias filosóficas que fundamentam a psicologia em questão e no decorrer do texto, quando se fizer necessário, faremos os devidos aprofundamentos. Esclarecemos, que nosso olhar para a referida psicologia, embora não esteja explícito nesse trabalho, é o da pedagogia histórico-crítica.

Para o materialismo dialético a essência do mundo é a matéria, e a consciência seu reflexo. A matéria se transforma de acordo com as leis de movimento. Como resultado de um longo processo de mudança surgiu, historicamente, a consciência, “uma propriedade da matéria, a mais altamente organizada que existe na natureza, a do cérebro humano. Essa peculiaridade surgiu como resultado de um longo processo de mudança da matéria” (TRIVIÑOS, 1987, p. 62).

Marx (1818-1883) afirma que o resultado do processo de trabalho já existe na mente humana mesmo antes de seu início. O mundo material criado pela atividade humana condiciona todo o desenvolvimento da consciência humana. Ou seja, o homem transforma a natureza exterior e como consequência se transforma. Para o autor, o desenvolvimento social depende do desenvolvimento individual e vice-versa. A capacidade, os dons humanos dependem da divisão do trabalho e das condições de cultura dos homens. O desenvolvimento do homem depende do meio cultural no qual se insere (PETROVSKI, 1980). Portanto, a realidade pode ser mudada de modo revolucionário uma vez “que nós mesmos produzimos a realidade, e na medida em que sabemos que a realidade é produzida por nós” (KOSIK, 1976, p. 22-23).

A base de todo o conhecimento humano é a atividade prático-objetiva, produtiva: o trabalho. Engels (1820-1895) analisa as necessidades como a fonte da atividade humana e a influência da atividade no pensamento do homem. Ele afirma que a base essencial do pensamento humano é a transformação da natureza pelo homem e não só a natureza como tal, o intelecto do homem também se desenvolve na medida em que o homem aprende a modificar a natureza. (PETROVSKI, 1980).

A consciência reflete a realidade objetiva. “Assim surgem as sensações, as percepções, representações, conceitos e juízos. Todos eles são imagens. Reflexões adequadas, verdadeiras, da realidade objetiva. Estas imagens são produtos ideais” (TRIVIÑOS, 1987, p. 62).

Lênin (1870-1924) explica que um nível mais elevado do reflexo da realidade é o pensar conceitualmente, os conceitos humanos não são fixos estão eternamente em movimento. A análise dos conceitos, seu estudo, a arte de operar com eles exige sempre o estudo do movimento dos conceitos, de sua interconexão (PETROVSKI, 1980).

Para a filosofia marxista o mundo é cognoscível, o conhecimento é a aproximação do pensamento ao objeto. O homem tem capacidade de conhecer o mundo, mas o conhecimento é relativo em determinada época histórica, é capaz de aprender a verdade absoluta, mas esse processo não é imediato e instantâneo, é gradual. O pensamento avança no conhecimento do objeto, a verdade imperfeita de hoje pode ser

verdade absoluta de amanhã (TRIVIÑOS, 1987, p. 62). É neste movimento que a atual PC/SC está inserida.

Em conformidade com a teoria histórico-cultural, a PC/SC afirma que a função da escola é socializar os conhecimentos científicos produzidos historicamente. Portanto, para entendermos a dinâmica deste processo se fez necessário um estudo da formação/elaboração de conceitos<sup>12</sup>, cujo resultado apresentamos a seguir.

Segundo Vigotski (2000, p. 167), o processo genético de formação de conceitos “se desenvolve em condições idênticas na criança, no adolescente e no adulto”. Ao acompanhar esse processo Vigotski elucidou as leis básicas que regem seu desenvolvimento e concluiu que:

o desenvolvimento dos processos que finalmente culminam na formação de conceitos começa na fase mais precoce da infância, mas as funções intelectuais, que numa combinação específica, constituem a base psicológica do processo de formação de conceitos, amadurecem configuram-se e se desenvolvem somente na puberdade (2000, p. 167).

Antes da puberdade, Vigotski (2000, p. 167) encontrou “formações intelectuais originais que, aparentemente, são semelhantes ao verdadeiro conceito”, mas não o são. Só virão amadurecer bem mais tarde. Ao analisar estas formações intelectuais considerando a natureza psicológica, a composição, a estrutura e o modo de atividade, Vigotski conclui que a relação que elas têm com o conceito é a mesma que um embrião tem com um organismo maduro.

A formação de conceitos é, segundo Vigotski, um meio específico e original de pensamento. A questão fundamental do processo de formação de conceitos é “o emprego funcional da palavra ou de outro signo como meio de orientação ativa da compreensão, do desmembramento e da discriminação de traços, de sua abstração e síntese” (2000, p. 168). Embora não sejam determinantes funções como; associação,

---

<sup>12</sup> Para Vigotski (1996), o verdadeiro conceito é a imagem de uma coisa objetiva em sua complexidade. É só quando chegamos a conhecer o objeto em todos os seus nexos e relações e sintetizamos verbalmente essa diversidade em uma imagem total mediante múltiplas definições, que surge em nós o conceito.

pensamento, representação, juízo e tendências também participam no processo de formação de conceitos.

Segundo o referido autor, a força motriz que desencadeia todo o processo de desenvolvimento, acionando mecanismos de amadurecimento do comportamento, não está dentro, mas fora do adolescente. Cabe ao meio social criar problemas correspondentes, apresentar novas exigências, motivar e estimular com novos objetivos o desenvolvimento do intelecto. Caso isso não ocorra, “o pensamento do adolescente não desenvolve todas as potencialidades que efetivamente contém, não atinge as formas superiores ou chega a elas com um extremo atraso” (p. 171).

## **2.1 TRÊS ESTÁGIOS BÁSICOS DO PROCESSO DE FORMAÇÃO DE CONCEITOS**

O processo de formação de conceitos é constituído ontogeneticamente, segundo Vigotski (2000), por três estágios básicos: o sincrético, o complexo e o conceito propriamente dito. E cada um destes estágios se divide em várias fases. Os estágios conduzem “a formação de vínculos, ao estabelecimento de relações entre diferentes impressões concretas, à unificação e à generalização de objetos particulares, ao ordenamento e à sistematização de toda a experiência da criança” (p.178). Cada estágio trata-se de mais um passo em direção ao desenvolvimento do conceito.

O **primeiro estágio**, o sincrético, se manifesta mais freqüentemente no comportamento da criança de tenra idade. Quando a criança se vê diante de um problema ela forma uma pluralidade desinformada e desordenada e discrimina um monte de objetos variados. Neste processo, a unificação sem fundamento, sem semelhança interna suficiente e sem relação com as partes constituintes, implica numa “extensão difusa e não direcionada do significado da palavra (ou do signo que a substitui) a uma série de elementos externamente vinculados nas impressões da criança, mas internamente dispersos” (VIGOTSKI, 2000, p.175).

A criança tende a substituir a falta de conexão objetiva por conexões subjetivas e confundir a relação entre as impressões e o pensamento, com a relação entre os objetos. Porém, em muitos casos, principalmente em relação a objetos concretos da realidade, os significados das palavras coincidem na linguagem de crianças e adultos, proporcionando o entendimento entre ambos. No entanto, os caminhos que conduzem ao cruzamento do pensamento da criança e do adulto são bem diferentes. Neste estágio de desenvolvimento, segundo Vygotski (1995), a criança desenvolve a aritmética natural baseada na percepção direta de quantidades, por meio de comparações.

Lúria, com base nos estudos de Vigotski, estudou o processo pelo qual a criança desenvolve as habilidades para contar e registrou algumas técnicas empregadas na divisão. Neste estágio, o referido autor diz que as crianças tentam “dividir diretamente a pilha de blocos ou fichas, sem o uso de qualquer técnica auxiliar. Elas reuniam as peças sobre a mesa e, em seguida, as distribuía ‘a olho’, com suas mãos, empurrando algumas a cada um de seu colegas” (1988a, p. 96, destaque do autor). O resultado da divisão “é impreciso e totalmente dependente daquilo que a criança abarca em seu campo de visão” (Ibidem). Esta é uma fase muito inicial no desenvolvimento infantil, mas é com base nesta fase que se defende a necessidade da percepção direta das formas numéricas na idade escolar, com a utilização de objetos, como: palitos, cubos, etc. (Vygotski, 1995)

Este estágio se divide em três fases. A *primeira fase*, de formação da imagem, sincrética ou amontoado de objetos, está relacionada ao significado da palavra. Nesta fase a criança escolhe os novos objetos ao acaso através de provas que são substituídas se estiverem erradas. Na *segunda fase*, a formação da imagem sincrética está relacionada à percepção da criança. A criança escolhe os objetos revestidos de significado comum, segundo as suas impressões. Na *terceira e última fase* desse estágio os vínculos postos pela criança na base do significado da nova palavra são resultado de uma elaboração biestadial dos vínculos sincréticos. Nesta fase, por trás da palavra infantil se esconde a perspectiva, a dupla série de vínculos e a dupla estruturação de grupos. (VIGOTSKI, 2000, p.177-178).

O **segundo estágio** do desenvolvimento dos conceitos, denominado como pensamento por complexo, corresponde, segundo Vigotski (2000, p. 371), a fase pré-escolar. Esse estágio abrange uma variedade do mesmo modo do pensamento em termos funcionais, estruturais e genéticos.

Os vínculos subjetivos são substituídos por vínculos objetivos “a criança começa a unificar objetos homogêneos em um grupo comum, a complexificá-los já segundo as leis dos vínculos objetivos que ela descobre em tais objetos” (VIGOTSKI, 2000, p. 179). O pensamento por complexos constitui um pensamento coerente e objetivo, embora ainda não seja a coerência e a objetividade atingida pelo adolescente nos conceitos.

O complexo se baseia em vínculos fatuais que se revelam na experiência imediata. Por isso ele representa, antes de mais nada, uma unificação concreta com um grupo de objetos com base na semelhança física entre eles. A mais importante é a seguinte: uma vez que esse complexo não está no plano de pensamento lógico-abstrato, mas do concreto-fatual, ele não se distingue pela unidade daqueles vínculos que lhe servem de base e são estabelecidos com a sua ajuda (VIGOTSKI, 2000, p.180).

Um aspecto fundamental no desenvolvimento da aritmética, neste estágio, firma-se no progresso da percepção direta de quantidade para a percepção mediada. Nesta fase, denominada por Vygotski de aritmética mediada, a criança começa a comparar quantidades com determinados signos e a operar com tais signos. A “transição da aritmética natural, baseada na percepção direta de quantidades, para uma operação mediada, realizada com ajuda de signos, já se encontra nas primeiras etapas do desenvolvimento cultural do homem” (VYGOTSKY; LURIA, 1996, p. 138).

Neste estágio, Vigotski identificou cinco fases. Na *primeira* a criança se baseia em qualquer vínculo associativo por semelhanças. As palavras tornam-se nomes de famílias e não mais de objetos isolados e nomes próprios. “Chamar um objeto pelo respectivo nome significa relacioná-lo a esse ou aquele complexo ao qual está vinculado” (2000, p. 182). A *segunda fase* tem suas raízes na experiência prática e direta da criança. Ela se baseia na associação por contraste para combinar objetos e

impressões concretas em coleções. Nesta fase a criança já não repete objetos com o mesmo indício.

A *terceira fase* é denominada por Vigotski de complexo em cadeia, se constrói “segundo o princípio da combinação dinâmica e temporal de determinados elos em uma cadeia única e da transmissão do significado através de elos isolados dessa cadeia” (2000, p. 185). Nesta fase a criança escolhe um ou vários objetos associados em algum sentido para uma amostra, depois, orientada por algum traço secundário fora da amostra, reúne os objetos concretos em um complexo único. Esta fase é considerada por Vigotski como a “modalidade mais pura do pensamento complexo, pois esse complexo é desprovido de qualquer centro” (p. 187).

A *quarta fase* do pensamento complexo tem como característica essencial, segundo Vigotski (2000, p. 188) o “próprio traço, ao combinar por via associativa os elementos e complexos concretos particulares, parece tornar-se difuso, indefinido, diluído, confuso, dando como resultado um complexo que combina através dos vínculos difusos indefinidos os grupos diretamente concretos de imagens e objetos”.

A *quinta fase* é denominada por Vigotski (2000) de pseudoconceito por ser semelhante ao conceito empregado pelos adultos em suas atividades intelectuais, mas se difere quanto à essência e à natureza psicológica. Esta fase conclui o segundo estágio e inaugura o terceiro do desenvolvimento dos conceitos.

Desde o primeiro dia do desenvolvimento da criança a palavra é o meio de comunicação e compreensão entre o adulto e ela. O significado da palavra é dado para criança no processo de comunicação verbal, ou seja, “a criança não cria a sua linguagem, mas assimila a linguagem pronta dos adultos que os rodeiam” (VIGOTSKI, 2000, p. 196). Nesta fase, o significado das palavras coincide aparentemente para criança e adultos, mas no seu interior não.

As crianças surdas-mudas, por sua vez, não têm a comunicação falada, principal fator que leva a formação do pseudoconceito. Esta circunstância deixa de valer e livremente, segundo Vigotski (2000, p. 217) as crianças surdas-mudas formam os complexos representados por uma mesma palavra.

O **terceiro e último estágio** do desenvolvimento de conceitos, considerado por Vigotski (2000) como conceito propriamente dito, tem como função genética desenvolver a decomposição, a análise e a abstração. As primeiras fases desse estágio não ocorrem cronologicamente ou necessariamente uma após a outra. Nesta fase, aparece nos alunos “a necessidade de conhecer não apenas a realidade que os rodeia, mas igualmente o saber que existe sobre esta realidade” (Leontiev, 1978, p. 291).

O verdadeiro conceito se baseia nos processos de análise e síntese, momentos interiores como decomposição e vinculação são necessários para sua construção. O conceito na sua forma natural e desenvolvida implica em ir além da combinação e da generalização de elementos concretos da experiência. Pressupõe “a discriminação, a abstração e o isolamento de determinados elementos e ainda, a habilidade de examinar esses elementos discriminados e abstraídos fora do vínculo concreto e factual em que são dados na experiência” (VIGOTSKI, 2000, p. 220).

É neste estágio que a criança desenvolve a aritmética cultural. Segundo Vygotski (1995), a criança tem mais facilidade em operar com figuras numéricas devido ao estreito vínculo entre quantidade e percepção da forma, porém, isso não faz parte da aritmética cultural. A criança deve libertar-se das formas concretas e passar ao cálculo mediado.

Na *primeira fase* deste estágio, as crianças unificam objetos concretos diferentes com base nas suas semelhanças. “Os traços que refletem em seu conjunto o máximo de semelhança com o modelo que lhe foi dado colocam-se como que no centro da atenção, assim se destacam e são abstraídos dos demais traços que permanecem na periferia da atenção” (VIGOTSKI, 2000, p. 221). A *segunda fase*, denominada por Vigotski (2000) de estágio de conceitos potenciais, a criança destaca um “grupo de objetos que ela generaliza depois de reunidos segundo um atributo comum” (p. 222). Na *última fase* da evolução do pensamento infantil a criança passa a dominar o processo de abstração.

Nos três estágios apresentados anteriormente a criança apresenta diferentes atitudes em relação ao resto da divisão:

Em um primeiro estágio nos distinguimos, a saber, fase da divisão direta, primitiva, quando não há restos. A criança faz entre “a olho” uma divisão grosseira e não tem nenhuma noção de resto. Como um produto de divisão, um resto ocorre no segundo estágio, no qual ele representa um papel bastante importante. O traço mais marcante de um resto, nesta fase, é a sua indivisibilidade. Se uma criança constrói quatro túmulos, cada um com seis peças, distribui-os entre quatro colegas e ainda dispõe de um número suficiente de blocos para construir outro túmulo, ela não será capaz de distribuí-los. Poderá construir outro túmulo, mas, nesse caso, confederá-lo-á como não pertencente a ninguém, ou tomá-lo-á para si, mas não tentará distribuí-lo. A forma que a habilitou a fazer a divisão é, em si mesmo, completa e indivisível, e, nesse estágio, as regras da divisão são bastante diferentes daquelas da matemática comum. Nessa fase, o resto pode ser maior que o divisor, mas ainda indivisível. A criança é capaz de enfrentar um resto só no próximo estágio, quando começa a empregar figuras especiais, mas é só quando a contagem abstrata está plenamente desenvolvida, durante o período da idade escolar, que ela irá dominar integralmente o problema do resto (LURIA, 1988b, p. 98).

Na formação de um conceito todas as formações intelectuais participam. O uso funcional da palavra é o momento central desse processo “como meio de orientação arbitrária da atenção, da abstração, da discriminação de atributos particulares e de sua síntese e simbolização com o auxílio de signo” (VIGOTSKI, 2000, p. 236).

Segundo Vigotski a formação de um conceito emerge no processo de resolução de algum problema proposto para o pensamento do adolescente, surge como resultado da solução desse problema. A estrutura significativa e original que denominamos de conceito, surge “das imagens e vínculos sincréticos, do pensamento por complexos dos conceitos potenciais e com base no uso da palavra” (2000, p. 139).

A formação de conceitos é o núcleo fundamental que aglutina todas as mudanças que se produzem no pensamento do adolescente.

O adolescente, na fase da maturação, passa por um importantíssimo avanço no desenvolvimento intelectual: do pensamento em complexos ao pensamento em conceitos. Segundo Vygotski (1996) o movimento do pensamento, nesse período, caracteriza-se pelo aparecimento de uma nova forma de relação entre os momentos abstratos e concretos, uma nova forma de sua fusão ou síntese. É um processo que representa autênticas mudanças revolucionárias tanto no conteúdo como nas formas do pensamento. Para o autor, um conteúdo novo (produto do processo de desenvolvimento

cultural) não pode surgir sem novas formas (as funções psíquicas estáticas metafisicamente, bem como as formas orgânicas condicionadas biologicamente).

Segundo Vygotski (1996), é com a formação de conceitos que todo o conteúdo do pensamento se renova e se reestrutura, o que era, a princípio, exterior (concepção de mundo, interesses...) passa a ser interior. Para o autor, é o pensamento em conceitos que abre diante do adolescente o mundo da consciência social objetiva e o mundo da ideologia social, o adolescente entra em uma via de desenvolvimento que lhe conduzirá ao domínio da última etapa e superior de desenvolvimento: o pensamento dialético.

A formação de conceitos, afirma Vygotski (1996), desempenha um papel decisivo, pois permite que o adolescente adentre em sua realidade interna, no mundo de suas próprias vivências e compreende a realidade, os demais e a si mesmo.

O conceito é o resultado de um conhecimento duradouro e profundo do objeto, é a imagem de uma coisa objetiva em toda sua complexidade e que se manifesta no pensamento lógico. Do ponto de vista de Vygotski (1996), o pensamento lógico é o conceito em ação, portanto, é na idade de transição que o domínio do pensamento lógico se converte em um fato real possibilitando as profundas mudanças no conteúdo do pensamento do adolescente.

Em síntese, segundo Vygotski (1996), desempenham um papel decisivo no processo de formação de conceitos: a introspecção; a tomada de consciência dos próprios processos do comportamento e seu domínio; a transferência das formas de conduta que se dão na vida coletiva do adolescente; a esfera interna da personalidade e o gradual enraizamento de novos modos de conduta; a transferência ao interior de uma série de conflitos externos; a socialização de uma linguagem interna; e finalmente, o trabalho como fator central de todo o desenvolvimento intelectual.

Os estágios, apresentados anteriormente, não são resultado de um “amadurecimento natural”, onde a escola apenas acompanha e aprimora. O processo de ensino-aprendizagem deve contribuir no desenvolvimento dos estágios do processo de

formação de conceitos, pois é pela aprendizagem que as capacidades psíquicas são desenvolvidas.

## **2.2 A RELAÇÃO ENTRE OS CONCEITOS ESPONTÂNEOS E CIENTÍFICOS**

Vigotski (2000) faz um estudo comparado do desenvolvimento dos conceitos espontâneos e científicos na idade escolar e subdivide em grupos os dados que evidenciam as relações entre ambos.

No primeiro grupo, Vigotski (2000, p. 263) inclui dados empíricos conhecidos a partir da experiência imediata. Os conceitos científicos surgem e se constituem no processo de aprendizagem escolar. As motivações internas que conduzem sua formação são diferentes daquelas que levam a formação dos conceitos espontâneos na criança. Para o autor, nesse grupo os conceitos científicos são fortes naquilo que os conceitos espontâneos são fracos, e vice-versa.

No segundo grupo, Vigotski (2000) incluiu os dados de caráter teórico. A formação de conceitos, não termina, está apenas começando quando a criança assimila pela primeira vez um significado ou um termo novo que é veículo de conceito científico. No processo de ensino do sistema de conceitos ensina-se o que vai além dos limites da experiência, mas se baseia nos conceitos elaborados no processo da própria experiência da criança. A assimilação do sistema de conhecimentos científicos “pressupõe um tecido conceitual já amplamente elaborado e desenvolvido por meio da atividade espontânea do pensamento infantil” (p. 269). Esta formação de conceitos requer diversos atos de pensamento, “vinculado ao livre movimento no sistema de conceitos, a generalização de generalizações antes constituídas, a uma operação mais consciente e mais arbitrária com conceitos anteriores” (p. 269).

Vigotski (2000, p. 267) recorre à matemática para exemplificar esse segundo grupo:

...o domínio da álgebra eleva ao nível superior o pensamento matemático, permitindo entender qualquer operação matemática como caso particular de operação de álgebra, facultando uma visão mais livre, mais abstrata e generalizada e, assim, mais profunda e rica das operações com números concretos. (...) a álgebra liberta o pensamento da criança da prisão das dependências numéricas concretas e o eleva a um nível de pensamento mais generalizado...

No terceiro grupo Vigotski incluiu as reflexões de natureza predominantemente heurística. O estudo do desenvolvimento dos conceitos científicos, que são conceitos reais por um lado e, formam-se por via quase experimental, diante dos nossos olhos, por outro, é o meio de solução do problema metodológico utilizado por Vigotski. Os conceitos científicos formam um grupo especial que faz parte dos conceitos reais da criança e se mantém por toda vida. Mas, pelo próprio curso do seu desenvolvimento, aproximam-se da formação experimental de conceitos, o que permite “o emprego de análise experimental do nascimento e do desenvolvimento do conceito que de fato existe na consciência da criança” (2000, p. 268).

No quarto grupo, são incluídas por Vigotski (2000) as reflexões de natureza prática. Os conceitos não são aprendidos apenas como habilidades intelectuais. Entre aprendizagem e desenvolvimento dos conceitos científicos há mais relações complexas do que entre aprendizagem e formação de habilidades. Os conceitos espontâneos e científicos se distinguem tanto pelas vias de desenvolvimento quanto pelo modo de funcionamento. Revelam novas possibilidades riquíssimas para o “estudo da influência mútua dessas duas variantes de um único processo de formação de conceitos” (p. 271).

### **2.3 A RELAÇÃO ENTRE O PENSAMENTO TEÓRICO E PENSAMENTO EMPÍRICO EM DAVYDOV**

Davydov, um dos discípulos de Vigotski avança um pouco nessa questão, ele apresenta as particularidades do pensamento empírico e do pensamento teórico. Segundo o autor, o pensamento teórico opera mediante conceitos científicos, cujo conteúdo é o ser mediado, refletido e essencial, é o domínio dos fenômenos

objetivamente inter-relacionados e que constituem um sistema integral. Portanto, seu objeto é a integridade, a unidade do diverso é o sistema.

No pensamento empírico existem objetos singulares concretos fora do homem e de seu pensamento. E, estes se oferecem em toda a sua individualidade e concreticidade aos órgãos dos sentidos. São objetos independentes, que existem por si só. O conceito, nesse pensamento, é um representante geral dos objetos soltos de uma certa classe em nosso modo de pensar. Portanto, o objeto é a diversidade empírica das coisas dadas diretamente. A coisa solta aparece como realidade independente (Davydov, 1982).

Por sua vez, no pensamento teórico, de acordo com Davydov (1982), uma coisa aparece como forma de expressão da outra, dentro de um certo todo, nas mediações, em toda a sua constituição. As dependências intrínsecas e substanciais não podem ser observadas diretamente pelos sentidos, já que não estão dadas no ser efetivo, presente, resultante e desarticulado. O observável deve ser correlacionado com o passado e com as potencialidades do futuro. O pensamento teórico encontra acontecimentos experimentais e outros, frutos da observação, e cria dentro de seus sistemas meios sensoriais para definir e consolidar esses fatos. Os propriamente mentais e sensoriais se encontram aqui formando a unidade.

A mera descrição externa dos objetos soltos é uma das particularidades do pensamento empírico que prioriza a identificação dos objetos sensoriais concretos e a comparação dos dados sensoriais concretos. A função desse pensamento é destacar classes de objetos segundo os traços afins, estabelecer a correspondente classificação e utilizar esta última com o propósito de identificar objetos concretos, guiando-se apenas por atributos externos relativamente independentes e separados das coisas (Davydov, 1982).

A função geral do pensamento teórico, segundo o autor anterior, consiste em elaborar em forma de conceito os dados da contemplação e representação, e reproduzir em todas as suas facetas o sistema de conexões internas que engendra a entidade concreta dada e revela sua essência. O processo direcionador que expressa a natureza do

pensamento teórico é o da ascensão do abstrato ao concreto. As definições abstratas levam a reprodução do concreto através do pensamento. A estrutura de abstrações teóricas não menospreza o material acumulado no estágio descritivo, ao contrário, se utiliza profundamente dele, com espírito crítico, já que se atribui a forma de movimento específico para ascensão.

Davydov (1982) diz que é na abstração que o homem desarticula e retém mentalmente, no processo de ascensão, a especificidade da relação real das coisas, que determina o estabelecimento e a integridade dos diversos fenômenos. A generalização teórica, por sua vez, se opera na análise de um certo sistema e no esclarecimento do significado geral e formativo da relação genética essencial e básica desse sistema. Nesse contexto, o conceito reflete a essência do objeto, a origem e sua formação.

#### **2.4 O DESENVOLVIMENTO DO CONCEITO DE NÚMERO NO PROGRAMA PROPOSTO POR DAVYDOV PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA**

Davydov (1998), figura central na reforma do sistema educacional russo desde o fim da URSS (União das Repúblicas Socialistas Soviéticas), tem como objetivo, criar uma educação que desenvolva os alunos em sua amplitude física, moral e intelectual. Para ele, a educação escolar não pode se limitar apenas à transmissão de conhecimentos, mas também, ensinar os alunos a encontrar seus próprios caminhos para informação científica, entre outros. Ou seja, a educação escolar tem que ensinar o aluno a pensar e desenvolver os fundamentos do pensamento moderno. Porém, para atender o movimento neoliberal, essa proposição vem sendo divulgada com algumas distorções, uma delas é a ênfase nas aprendizagens que o indivíduo realiza por si mesmo em detrimento da transmissão do conhecimento pelo professor.

Para Davydov (1982), a coluna vertebral da disciplina é o programa, concebido como descrição sistemática e hierárquica do conhecimento a ser assimilado. É do

programa de conteúdos que se estabelecem os métodos de ensino, o material didático, os prazos de estudo e outros elementos do processo docente. Segundo o autor, para elaborar os programas docentes, se faz necessário ir além do conteúdo da ciência correspondente. É imprescindível que se tenha, como base, idéias lógicas e precisas sobre a estrutura das ciências como forma peculiar do reflexo da realidade, que se entenda o nível de desenvolvimento de natureza psicológica da conexão existente entre a atividade mental dos alunos e o conteúdo dos conhecimentos a serem assimilados, e dominar os métodos formativos dessa atividade.

Ao estruturar o curso de matemática, Davydov (1982) parte da idéia que o objetivo final da matemática como disciplina é criar uma concepção circunstanciada e válida de número real, a que subfaz o conceito de grandeza. Esta questão, como veremos nas páginas seguintes, ainda não está clara na PC/SC. Para Davydov, os números são um aspecto particular deste objeto matemático mais geral. Sua sugestão é que o ensino seja iniciado com o objeto mais geral e depois sejam deduzidos os casos particulares de sua manifestação.

No curso elaborado por Davydov os alunos aprendem detalhadamente os conhecimentos sobre grandeza, destacando-a nos objetos físicos e se familiarizando com suas propriedades fundamentais, para depois, terem contato com os números.

Inicialmente os alunos operam com objetos reais destacando os parâmetros das grandezas (peso e volume, superfície e comprimento, etc). E, aprendem a comparar e determinar igualdade e desigualdade (maior, menor). Essas relações se anotam com signos. Em seguida, as crianças passam a anotar os resultados da comparação por meio da fórmula literal, ou seja, a forma geral de representação de relações entre qualquer grandeza. (DAVYDOV, 1982)

Neste processo, acontecem dois estágios. Inicialmente as crianças aprendem a representar as relações das grandezas (pesos, volumes, etc) mediante a semelhança de linhas desenhadas no papel. Quando o professor sugere representar a relação dos pesos colocados na balança, a esquerda se desenha uma linha mais curta e a direita uma linha mais comprida, se o peso da esquerda for mais leve que o da direita. Desta forma de

anotação se realiza o passo para as letras. A criança já compreende com clareza que na comparação de qualquer grandeza se destacam e se consideram só as relações entre as mesmas. Os próprios objetos podem se designar com letras e o resultado da comparação, relacionando as letras com o signo, anotando com a fórmula ( $a=b$ ,  $a>b$ ,  $a<b$ ) Davydov (1982, p. 431/432).

Segundo Davydov (1982, p. 432), aos sete anos, muitas crianças apresentam dificuldades para assimilar o caráter transitivo da *igualdade – desigualdade*. Essas dificuldades são consideradas naturais pelo autor, pois a criança terá que estabelecer um silogismo do tipo: “se..., e..., então...”, porém, considera essa dificuldade inteiramente superável. Em sua experiência, já aos fins do segundo mês de estudo, as crianças podem operar com facilidade as propriedades das grandezas.

Na segunda etapa Davydov (1982, p. 432) sugere que se desenvolva nas crianças a capacidade de anotar a variação de grandezas com a ajuda dos signos *mais* e *menos*. O autor indica dois estágios: 1) *ital se`a=b,`a+c>b* ; 2) uma nova igualdade só é possível com a seguinte condição:  $a+c`=`b+c$  . Estes conhecimentos são assimilados com facilidade pelas crianças, o que lhes permite resolver os mais diversos problemas relacionados com a necessidade de se considerar o momento de “equilíbrio” e as condições de sua manutenção.

Ao realizar um estudo experimental de matemática no período que corresponderia no sistema educacional brasileiro desde a primeira até a quinta série, Davydov (1982) percebeu que quanto mais cedo a criança assimilar o aspecto geral, mais facilidade terá para compreender as manifestações particulares e sua importância no terreno das aplicações.

A análise de variação de grandezas e sua anotação mediante os signos de *mais* e *menos*, abre, segundo Davydov (1982, p. 433), o caminho para introdução de equações mais simples. Pois, se  $a < b$  da desigualdade cabe passar para a igualdade:  $a + x = b$ , o sentido de variação das grandezas se determina pelas condições do problema se  $a > b$ ,  $a - x = b$ , quando se quer igualar  $a$  em relação a  $b$ . Por enquanto, a medida da variação ainda é desconhecida e se designa com a letra  $x$ , que é função de uma correlação entre  $a$  e  $b$ .

No programa de estudo de Davydov (1982, p. 433), já no terceiro mês do primeiro ano de estudo, os alunos estudam os métodos de passar da desigualdade para a igualdade, ou seja, aprendem a formar e escrever equações do tipo: *ital se  $a < b$ , então  $a + x = b$  ou  $a = b - x$ . E determinam o valor de  $x$  em função dos outros elementos da fórmula. Gradualmente, os alunos vão aprendendo os distintos procedimentos de formar equações com uma incógnita e a determinação desta, segundo as condições dadas.*

A próxima etapa do estudo é conhecer os princípios comutativo e associativo da adição:  $a + b = b + a$ ;  $a + (b + c) = (a + b) + c$ . Assim, no programa de Davydov, o simbolismo literal, as correspondentes fórmulas literais e a interconexão entre as mesmas, consolidativo das propriedades fundamentais das grandezas, são ensinadas para crianças de sete anos já antes de ensinar as características numéricas dos objetos.

Na proposta de Davydov (1982, p. 434) o professor toma como base os conhecimentos anteriormente adquiridos para introduzir o número como caso singular e particular de representação das relações gerais entre grandezas, quando uma delas se toma como medida de cálculo da outra. O número se obtém pela fórmula geral,  $\frac{A}{C} = N$ , onde  $N$  é qualquer número,  $A$  qualquer objeto representado como grandeza e  $C$  qualquer unidade de medida. Trocando a medida pode-se modificar o número relacionado com esse mesmo objeto. O número depende da relação que envolve o procedimento inicial de sua formação. Para operar com o conceito de número, tanto natural como real, é necessário conhecer o procedimento e saber avaliar a relação indicada.

Segundo Davydov (1982), no referido sistema de estudo, a formação do conceito de número acontece mediante a revelação às crianças das condições necessárias para o surgimento do mesmo. O conceito formado desse modo não tem as falhas substanciais que se observam no conceito de número obtido por via empírica.

Davydov (1982) acredita que seus programas de estudos superam totalmente ou diminuem consideravelmente o divórcio existente entre a aritmética e a álgebra, características dos cursos escolares tradicionais. Além disso, permite reduzir o tempo que as crianças levam para assimilar o material de estudo.

Modificando substancialmente o conteúdo do ensino, a transição ao nível das operações formais pode ter lugar muito antes de alcançar os 11 ou 12 anos. Muitos alunos, já ao final da primeira série e começo da segunda realizaram sistematicamente relações matemáticas bastante complexas e seus nexos, no plano meramente discursivo ou com o auxílio de formas literais, tudo isso sem fazer uso de objetos. Superando a necessidade do “concretismo” para o pensamento dos alunos primários.

### CAPÍTULO III – O DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NA PC/SC E NA AHC.

Após delinear o referencial teórico que precisávamos, passamos ao estudo comparado da Proposta Curricular de matemática do Estado de SC e do desenvolvimento dos conceitos na abordagem histórico-cultural. Salientamos que os autores citados anteriormente são fundamentais para o processo de formação e desenvolvimento de conceitos na AHC, e que, portanto, deveria ser o fundamento básico para PC/SC no que diz respeito à aprendizagem.

Em nossa análise do desenvolvimento dos conceitos na PC/SC, à luz da abordagem histórico-cultural, utilizaremos, nos exemplos, o campo numérico e as orientações pedagógicas concernentes ao mesmo, considerando suas significações aritméticas, algébricas e geométricas.

No quadro de conteúdos ou temas a serem desenvolvidos na Educação Infantil, no Ensino Fundamental e Médio (quadro I), a sugestão é que os temas sejam abordados de forma articulada. A cor branca dos traços em cada conteúdo relacionado às séries<sup>13</sup> significa que os conteúdos devem ser enfatizados de forma assistemática e à medida que for escurecendo indica que o foco será o conhecimento matemático de forma sistematizada. Entretanto, há uma alerta de que o professor não tenha que seguir fielmente esse processo. Dependendo das possibilidades e características de aprendizagem do grupo de alunos os conteúdos podem ser abordados em sua forma sistematizada antes ou depois da série indicada.

---

<sup>13</sup> Cada série equivale a um ano escolar.

A PC/SC (1998, p. 107-108) explicita o que se entende por tratamento assistemático e sistemático dos conteúdos:

Tratar assistemáticamente um conteúdo significa aborda-lo enquanto noção ou significação social, sem preocupação em defini-lo simbólica ou formalmente. Por exemplo, pode-se explorar informalmente o raciocínio combinatório nas séries iniciais, sem que, para isso, seja definido o que é Combinação ou Permutação. Tratar sistematicamente um conteúdo matemático significa dizer que ele será trabalhado conceitualmente, utilizando-se na medida do possível, a linguagem matemática simbólica tal como foi historicamente convencionada e organizada.

Quadro I: Campo Numérico (PC/SC,1998, p. 108):

| CAMPOS NUMÉRICOS  | ENSINO FUNDAMENTAL |                |                |                |                |                |                |                |                | ENSINO MÉDIO   |                |                |
|---|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|   | PRÉ                | 1 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup> | 3 <sup>a</sup> | 4 <sup>a</sup> | 5 <sup>a</sup> | 6 <sup>a</sup> | 7 <sup>a</sup> | 8 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup> | 3 <sup>a</sup> |
| <b>1. NÚMEROS NATURAIS</b>  |                    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| • Produção histórico-cultural   | █                  | █              | █              | █              | █              | █              | █              | █              | █              |                |                |                |
| • Conceito  | █                  | █              | █              | █              | █              | █              | █              | █              | █              |                |                |                |
| • Sistema de numeração decimal  | █                  | █              | █              | █              | █              | █              | █              | █              | █              |                |                |                |
| • Operações   | █                  | █              | █              | █              | █              | █              | █              | █              | █              |                |                |                |
| <b>2. NÚMEROS RACIONAIS</b>   |                    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| • Produção histórico-cultural   |                    |                | █              | █              | █              | █              | █              | █              | █              |                |                |                |
| • Conceito  |                    |                | █              | █              | █              | █              | █              | █              | █              |                |                |                |
| • Operações   |                    |                | █              | █              | █              | █              | █              | █              | █              |                |                |                |
| <b>2.1. Números decimais</b>  |                    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| • Proporcionalidade e Matemática Comercial/Financeira (Razão/Proporção) |                    |                | █              | █              | █              | █              | █              | █              | █              |                |                |                |
| • Porcentagem   |                    |                | █              | █              | █              | █              | █              | █              | █              |                |                |                |
| • Sistema Monetário   |                    |                |                |                |                |                | █              | █              | █              |                |                |                |
| • Câmbio  |                    |                |                |                |                |                | █              | █              | █              |                |                |                |
| <b>3. NÚMEROS INTEIROS</b>  |                    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| • Produção histórico-cultural   |                    |                |                |                |                | █              | █              | █              | █              |                |                |                |
| • Conceito  |                    |                |                |                |                | █              | █              | █              | █              |                |                |                |
| • Operações   |                    |                |                |                |                | █              | █              | █              | █              |                |                |                |
| <b>4. N<sup>os</sup> IRRACIONAIS E REAIS</b>                            |                    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| • Produção histórico-cultural   |                    |                |                |                |                | █              | █              | █              | █              |                |                |                |
| • Conceito  |                    |                |                |                |                | █              | █              | █              | █              |                |                |                |
| • Operações   |                    |                |                |                |                |                | █              | █              | █              | █              | █              | █              |
| <b>5. NÚMEROS COMPLEXOS</b>   |                    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| • Produção histórico-cultural   |                    |                |                |                |                |                |                | █              | █              | █              | █              | █              |
| • Conceitos   |                    |                |                |                |                |                |                | █              | █              | █              | █              | █              |
| • Operações   |                    |                |                |                |                |                |                | █              | █              | █              | █              | █              |
| <b>6. ANÁLISE COMBINATÓRIA</b>  |                    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |

Conforme o quadro anterior os números naturais devem ser abordados desde a pré-escola até a 5ª série do ensino fundamental, um dos tópicos apontados neste campo é a ênfase do sistema de numeração decimal, os demais tópicos são comuns a todos os campos numéricos (produção histórico-cultural, conceitos e operações), com exceção dos números racionais. Nesse campo é apresentado um sub-campo com os números decimais, com ênfase nos seguintes tópicos: proporcionalidade e matemática comercial/financeira (razão proporção); porcentagem; sistema monetário e câmbio.

Com o avanço das séries escolares são apresentados novos campos numéricos. A introdução dos números naturais é concluída na quinta série onde é sugerido o início dos números irracionais. Para a sexta série, é proposta a produção histórico-cultural de um novo campo numérico, os números complexos, que deve ser concluído com as operações na terceira série do ensino médio.

Para cada campo matemático é apresentado um quadro de ênfase (aritmética, geometria, álgebra, estatística e probabilidade). A seqüência para o início da sistematização do campo numérico, no ensino fundamental, é a seguinte: 1ª série, números naturais; 3ª série, números racionais; na 6ª série, números inteiros; e na 7ª série os números irracionais fechando o início do campo dos reais. A geometria começa a ser sistematizada a partir da 4ª série e a álgebra a partir da 5ª série.

Há muito tempo, no processo de evolução da matemática, os números adquiriram significações aritméticas, algébricas, e geométricas e é só na inter-relação dessas significações, que o número revela a sua verdadeira natureza. Como por exemplo, sua localização na reta numérica (significação geométrica), seu valor genérico, privado de uma expressão concreta (significação algébrica). Essas e outras significações, como vimos no programa de ensino de Davydov, devem estar presentes desde o início do estudo dos números.

Não é necessário estabelecer relações entre situações do mundo dos afazeres diários, mas entre noções teóricas do conhecimento matemático, calcadas em abstrações. O simbolismo e a linguagem matemática tem um valor comparativo conceitual com idéias numéricas e geométricas.

Os pensamentos aritmético, geométrico e algébrico possuem características próprias, mas cada um contribui para o desenvolvimento do outro. Porém, o que deve ser priorizado na escolarização é o pensamento algébrico por ser mais livre, uma vez que não depende de uma expressão aritmética determinada, portanto não faz sentido esperar para a 5ª série como sugere a PC/SC.

É apresentado também, no quadro do campo numérico um item denominado de análise combinatória a ser sistematizado na 8ª série. Segundo Caraça, os números produzidos historicamente são: naturais, racionais, irracionais, relativos e complexos. Portanto, análise combinatória não é número. Tem, é verdade, significações aritméticas, mas deveria estar no campo algébrico por apresentar características como, regularidades, variáveis, constantes, entre outras.

Voltaremos a estas questões e traremos outras no decorrer desse estudo, por hora nos limitaremos a essa breve exposição do quadro de ênfase dos campos numéricos.

Vigotski (2000) parte da hipótese que os processos de aprendizagem e desenvolvimento não são um processo único, mas também não são independentes, o que existe entre eles são relações muito complexas. Seu objetivo foi descobrir e elucidar as relações de reciprocidade entre aprendizagem e desenvolvimento no trabalho escolar.

No que diz respeito à matemática, Vigotski estudou as seguintes questões: as peculiaridades da aprendizagem do sistema decimal em relação com o desenvolvimento do conceito de número, a consciência de que a criança tem das suas operações ao resolver problemas matemáticos e a elaboração e solução de problemas por parte dos alunos.

Dentro de um processo geral de desenvolvimento, Vygotsky (1994, p. 61) distingue duas linhas qualitativamente diferentes de desenvolvimento, quanto à sua origem: “de um lado, os processos elementares, que são de origem biológica; de outro, as funções psicológicas superiores, de ordem sócio-cultural”. Segundo Lúria (1988b, p. 36), Vigotski acredita que as funções psicológicas superiores dos seres humanos “sugiram através da intrincada interação de fatores biológicos que são parte de nossa

constituição como *homo sapiens* e de fatores culturais que evoluíram ao longo de dezenas de milhares de anos da história humana”.

Por isso, Vigotsky (1991) considera a aprendizagem “um momento intrinsecamente necessário e universal para que se desenvolvam na criança essas características humanas não naturais, mas formadas historicamente” (p. 14). O autor chama atenção para o fato de que a aprendizagem escolar não parte do zero, pois a criança começa a aprender muito antes de entrar para escola. Por exemplo, “a criança começa a estudar aritmética, mas já muito antes de ir à escola adquiriu determinada experiência referente a quantidade, encontrou já várias operações de divisão e de adição complexas e simples” (p. 08).

Ao analisar o nível de maturidade das funções psíquicas em que o ensino escolar básico se fundamenta, Vigotski (2000) percebeu que até o momento do início da aprendizagem a criança não demonstra o menor indício de maturidade das funções psíquicas elementares, tais como: percepção, memória, atenção e pensamento. Ou seja, “o desenvolvimento da base psicológica para aprendizagem das disciplinas principais não antecede o seu início, mas se realiza em indissolúvel vínculo interior com ele, no curso de seu desenvolvimento ascensional” (p. 321-322).

Vigotski (2000) recorre a dificuldade que o aluno em idade escolar apresenta na escrita para exemplificar essa questão. Segundo o autor, a apreensão da linguagem escrita não se reduz a apreensão da técnica da escrita, pois a mesma requer para seu transcurso pelo menos um desenvolvimento mínimo de um alto grau de abstração. A linguagem escrita exige da criança dupla abstração, é uma linguagem sem interlocutor e sem o aspecto sonoro da fala. “Trata-se de uma linguagem sem seu aspecto musical, entonacional, expressivo, em suma, sonoro. É uma linguagem de pensamento, de representação, mas uma linguagem desprovida do traço mais substancial da fala – o som material” (p. 312 - 313).

Segundo Vigotski (2000) a linguagem escrita é diferente da linguagem falada da mesma forma que o pensamento abstrato é diferente do pensamento concreto. Através da linguagem de sons a criança atinge um estágio bastante elevado de abstração em

relação ao mundo material e, através da linguagem escrita, ela deve abstrair o aspecto sensorial da sua própria fala, em vez de usar palavras deve usar representações de palavras. O autor considera naturais as dificuldades apresentadas pelas crianças no processo de aprendizagem da escrita:

É natural que a linguagem sem um som real, que é apenas concebível, que requer uma simbolização dos símbolos sonoros, ou melhor, uma simbolização de segunda ordem, deve ser igualmente mais difícil que a linguagem falada; a álgebra é mais difícil que a aritmética para criança. A linguagem escrita é a álgebra da escrita. Entretanto, da mesma forma que a apreensão da álgebra não repete o estudo da aritmética mas representa um plano novo e superior de desenvolvimento do pensamento matemático abstrato, que reconstrói e projeta para o nível superior o pensamento aritmético anteriormente constituído, de igual maneira a álgebra da escrita ou linguagem escrita introduz a criança no plano abstrato mais elevado da linguagem, reconstruindo, assim, o sistema psicológico da linguagem falada anteriormente constituída (p. 314).

A motivação, segundo Vigotski (2000) antecede a atividade. Na fala, a motivação e a necessidade de comunicação verbal estão sempre no início dessa atividade e se desenvolve durante toda a infância. Já a necessidade para escrita é totalmente imatura no aluno escolar. Na fala, a forma sonora da palavra é pronunciada automaticamente e inconsciente, ao passo que na escrita deve ser decomposta em sons particulares de modo consciente e arbitrário.

No decurso do desenvolvimento da criança, o desenvolvimento das funções psicológicas superiores aparecem duas vezes: “a primeira vez nas atividades coletivas, nas atividades sociais, ou seja, como função intersíquicas; a segunda, nas atividades individuais, como propriedades internas do pensamento da criança, ou seja, como funções intrapsíquicas” (VYGOTSKY, 1991, p. 14).

Na PC/SC, a orientação pedagógica para o desenvolvimento do cálculo consiste no seguinte:

No cálculo oral pode-se explorar o cálculo estimativo, aproximado e outras estratégias diferentes do algoritmo escolar. Por sua vez, o algoritmo escrito pode ser sistematizado a partir do cálculo oral ou de outras formas que permitam ao aluno compreender o processo de sua própria elaboração e também aquele produzido ao longo da história pelos diferentes grupos sociais (PC/SC, 1998, p. 109-110).

Há conformidade entre a orientação anterior e a lei fundamental do desenvolvimento das funções psicológicas superiores em Vigotski. Ou seja, primeiro no social, pelo cálculo oral, onde existe a presença do interlocutor e do aspecto sonoro da fala, como função intersíquica. Depois, vem o algoritmo escrito e concomitantemente a preocupação com a compreensão do aluno, ou seja, como funções intrapsíquicas.

Por meio do cálculo oral a criança atinge um estágio bastante elevado em relação ao mundo material e através do cálculo escrito ela deve abstrair o aspecto sensorial da sua própria fala. Esses dois processos (aprendizagem do cálculo e o desenvolvimento da base psicológica) não são paralelos, o que existe entre eles são relações, como veremos na seqüência.

A partir da constatação de que a aprendizagem escolar se apóia em processos psíquicos imaturos, Vigotski concluiu que a aprendizagem está sempre adiante do desenvolvimento. “Um ensino orientado até uma etapa de desenvolvimento já realizado é ineficaz sob o ponto de vista do desenvolvimento geral da criança, não é capaz de dirigir o processo de desenvolvimento, mas vai atrás dele” (VYGOTSKY, 1991, p. 14).

Porém, não há paralelismo entre esses dois processos, o ritmo da aprendizagem não coincide com o ritmo do desenvolvimento. Vigotski considera o maior dos equívocos supor que as leis externas da estruturação do processo letivo (seqüência, lógica e organização que seguem um currículo e um horário) coincidisse “inteiramente com as leis internas de estruturação dos processos de desenvolvimento desencadeados pela aprendizagem” (2000, p. 322).

De acordo com Vygotsky (1994), no momento em que uma criança domina uma operação tal como a adição seus processos de desenvolvimento estão apenas começando. O ritmo do desenvolvimento da tomada de consciência e da arbitrariedade

tem sua própria lógica, não coincide com o ritmo de desenvolvimento do programa escolar de aritmética.

Até hoje ninguém demonstrou que cada aula de aritmética pode corresponder a cada passo no desenvolvimento, digamos, da atenção arbitrária, embora, em linhas gerais, a aprendizagem da aritmética exerça indiscutivelmente uma influência substancial sobre a passagem da atenção do campo das funções psíquicas inferiores para o das funções superiores. Seria um milagre se houvesse plena correspondência entre um e outro processo. (VIGOTSKI, 2000, p. 323 - 324).

O desenvolvimento do pensamento abstrato da criança não se decompõe em cursos isolados conforme são decompostas as disciplinas no ensino escolar. As diferentes matérias interagem no processo de desenvolvimento da criança. “Não se verifica que a aritmética desenvolve isolada e independentemente umas funções enquanto a escrita desenvolve outras. Em alguma parte diferentes matérias têm freqüentemente um fundamento psicológico comum” (VIGOTSKI, 2000, p. 325).

Como já colocamos anteriormente, Vigotski mostra que o desenvolvimento da base psicológica para a aprendizagem das principais disciplinas escolares é impulsionado pela aprendizagem, assim sendo, a aprendizagem é fonte de desenvolvimento. Vimos também que esse processo não se dá de forma paralela e é integrado pelas diferentes disciplinas escolares. Mas falta a questão considerada por Vigotski de importância central para o problema da aprendizagem e desenvolvimento. E para resolver o autor apresenta o conceito de zona de desenvolvimento imediato – ZDI<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup> Conservamos o termo zona de desenvolvimento imediato apresentado na tradução de Paulo Bezerra no ano de 2000.

Através da aplicação de testes que exigem da criança soluções autônomas se define, segundo Vigotski (2000), apenas o nível do seu desenvolvimento atual, as funções já constituídas e maduras e não o estado de desenvolvimento, as funções em maturação. Portanto, fazem-se necessários novos procedimentos metodológicos que possibilitem a resolução de problemas sem autonomia, em colaboração com outra pessoa a fim de detectar o estado do desenvolvimento e as potencialidades intelectuais.

Suponhamos que nós definimos a idade mental de duas crianças que verificamos ser equivalente a oito anos. Se não nos determos neste ponto mas tentarmos esclarecer como ambas as crianças resolvem testes destinados as crianças das idades seguintes – que elas não estão em condições de resolver sozinhas – e se ajudamos com demonstrações, perguntas sugestivas, início de soluções, etc., verificamos que uma das crianças pode, com ajuda, em cooperação e por sugestão, resolver problemas elaborados para uma criança de doze anos, ao passo que a outra não consegue ir além da solução de problemas para crianças de nove anos. Essa discrepância entre a idade mental real ou nível de desenvolvimento atual, que é definida com o auxílio dos problemas resolvidos com autonomia, e o nível que ela atinge ao resolver problemas sem autonomia, em colaboração com outra pessoa, determina a zona de desenvolvimento imediato da criança (VIGOTSKI, 2000, p. 327).

No exemplo anterior, a ZDI é de quatro anos para a primeira criança e de um para a segunda. Há, muito mais diferenças que semelhanças entre o nível de desenvolvimento mental das duas crianças. “Isto se manifesta em primeiro lugar, na dinâmica do seu desenvolvimento mental no processo de aprendizagem e no seu rendimento relativo” (VIGOTSKI, 2000, p. 327-328).

Para a dinâmica do desenvolvimento intelectual e do aproveitamento a ZDI é mais importante que o nível de desenvolvimento atual. A ZDI permite “determinar os futuros passos da criança e a dinâmica de seu desenvolvimento, e examinar não só o que o desenvolvimento já produziu, mas também o que produzirá no processo de maturação” (VYGOTSKY, 1991, p. 12). Quando a criança recebe orientação, ajuda e colaboração consegue resolver, via imitação, tarefas mais difíceis do que quando sozinha. Porém, não infinitamente mais, a criança só consegue imitar o que se encontra na ZDI.

Se uma criança tem dificuldade com um problema de aritmética e o professor o resolve no quadro negro, a criança pode captar a solução num instante. Se, no entanto, o professor solucionasse o problema usando a matemática superior, a criança seria incapaz de compreender a solução, não importando quantas vezes a copiasse (VYGOTSKY, 1994, p. 115).

Se for concebida em sentido amplo, a imitação é, segundo Vigotski “a forma principal em que se realiza a influência da aprendizagem sobre o desenvolvimento” (2000, p. 331). Porque na escola a criança aprende o novo, “o que ainda não sabe e lhe vem a ser acessível em colaboração com o professor e sob sua orientação” (ibidem).

Segundo Vigotski (2000, p. 342) a criança age por imitação. Se a criança vê uma pessoa fazendo algo hoje e amanhã ela fizer o que viu, estará agindo por imitação. “Quando em casa uma criança resolve problemas depois de ter visto a amostra em sala de aula, ela continua a agir em colaboração, embora nesse momento o professor não esteja ao seu lado”

A função do professor consiste em criar ZDIs e nelas atuar, no processo de ensino-aprendizagem. Vigotski diz que a aprendizagem das disciplinas escolares garante melhores condições para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores que se encontram na ZDI. A aprendizagem pode interferir, influenciar, organizar e determinar o destino do processo de desenvolvimento.

Duarte ao analisar a psicologia de Leontiev e suas implicações para reflexão sobre educação na atualidade diz:

Leontiev afirmava que não existem indivíduos biologicamente predispostos ou não-predispostos à atividade artística ou científica ou outra qualquer, mas sim o contrário, que a apropriação da obras artísticas, científicas etc. é que cria nos indivíduos o talento correspondente àquele campo da atividade humana. (2004, p. 60)

Para explicar essa questão Vigotski apresenta uma análise comparada dos conceitos espontâneos e científicos.

Nos conceitos espontâneos, a criança tem o conceito do objeto e a consciência do próprio objeto nele representado, mas não tem consciência do ato de pensamento através do qual concebe esse objeto, como também do próprio conceito. O desenvolvimento dos conceitos científicos começa, ao longo da idade escolar, pelo trabalho com o próprio conceito, pela definição verbal e operações que pressupõe até operações não espontâneas correspondentes. Ou seja, os conceitos científicos começam no que ainda não foi plenamente desenvolvido nos conceitos espontâneos (VIGOTSKI, 2000, p. 345).

Para Vigotski (2000), o que é forte no conceito espontâneo acaba sendo o lado fraco do conceito científico e o que é forte no conceito científico acaba sendo o ponto fraco do conceito espontâneo. O autor exemplifica esta questão através dos conceitos de irmão (espontâneo) e da lei de Arquimedes (científico).

O conceito de irmão ao percorrer um longo caminho de desenvolvimento, esgota grande parte do seu conteúdo empírico e fica saturado de experiência. Ou seja, a criança sabe o que significa irmão, mas quando precisa resolver um problema abstrato sobre o irmão do irmão ela se confunde. O inverso acontece quando a criança aprende um conceito científico, ela o define e aplica em diferentes operações lógicas e descobre a sua relação com outros conceitos.

Com base na distinta relação dos conceitos científico e espontâneo com o objeto, Vigotski, (2000, p. 349) demonstra que os mesmos seguem caminhos contrários e inter-relacionados no desenvolvimento:

O conceito espontâneo, que passou de baixo para cima por uma longa história em seu desenvolvimento, abriu caminho para que o conceito científico continuasse a crescer de cima para baixo, uma vez que criou uma série de estruturas indispensáveis ao surgimento de propriedades inferiores e elementos do conceito. De igual maneira, o conceito científico, que percorreu certo trecho do seu caminho de cima para baixo, abriu caminho para o desenvolvimento dos conceitos espontâneos, preparando de antemão uma série de formações estruturais indispensáveis à apreensão das propriedades superiores do conceito. Os conceitos científicos crescem de cima para baixo através dos espontâneos. Estes abrem caminho para cima através dos científicos.

Segundo Vigotski, se os conceitos espontâneos e científicos percorressem o mesmo caminho em seu desenvolvimento não seria possível nenhum tipo de relação e nem influência entre esses dois processos. Se o desenvolvimento dos conceitos científicos repetisse o caminho percorrido pelos conceitos espontâneos, traria de novo ao desenvolvimento intelectual da criança apenas o aumento, apenas a ampliação do círculo de conceitos, apenas o enriquecimento do seu vocabulário. Mas, segundo o referido autor, “a aprendizagem dos conceitos científicos pode efetivamente desempenhar um papel imenso e decisivo em todo o desenvolvimento intelectual da criança” (2000, p. 352).

A força dos conceitos científicos se manifesta no campo determinado pelas propriedades superiores dos conceitos, como por exemplo, a tomada de consciência e a arbitrariedade. Tais propriedades não são desenvolvidas inteiramente nos conceitos espontâneos do aluno escolar. Como os conceitos científicos transformam e elevam a um nível superior os espontâneos, se caracteriza a zona de desenvolvimento imediato. Ou seja, a natureza do vínculo entre conceitos científicos e espontâneos está no “vínculo da zona de desenvolvimento imediato e do nível atual de desenvolvimento” (VIGOTSKI, 2000, p. 350).

Na orientação da PC/SC para o estudo do campo numérico é indispensável, no ensino, a continuidade sucessiva de todos os tipos de generalização, nesse sentido, a cada novo estágio consiste em acrescentar e validar o que já foi constituído e acumulado na experiência anterior. Este procedimento mais se aproxima do processo de generalização da psicologia e da didática denominada por Davydov de tradicional, do que dos pressupostos da AHC.

... No estudo do Campo Numérico, tradicionalmente entendido por Aritmética, o significado privilegiado pela escola é o de número enquanto quantidade. Entretanto, quando a criança chega à sala de aula já possui uma significação de número que normalmente é diferente da escolar. Ela apresenta significados de ordem sócio-cultural tais como: números de telefone, da casa, de sua idade, de placas de carro, de sinalização de trânsito, entre outros. O professor deve explorar estes e outros significados e gradativamente fazer ponte com outras significações numéricas historicamente produzidas. (PC/SC, 1998, p. 109)

Como já mencionamos nas páginas precedentes, neste estágio de desenvolvimento a escola deve priorizar a aritmética cultural que é diferente da aritmética pré-escolar. Segundo Davydov (1982) ao chegar na escola, desde o começo, a criança deve obter outro conteúdo e outra forma de expressão própria, que as empregadas até então em casa e no jardim de infância.

Conforme a orientação acima, entre outras questões, pode-se constatar que o caminho a ser percorrido no desenvolvimento dos conceitos é o seguinte: o aluno tem o conceito espontâneo desenvolvido e, a partir deste, gradativamente vai sendo desenvolvido o conceito científico. Da forma como está posta, existe apenas um caminho a ser percorrido no desenvolvimento dos conceitos, de baixo para cima, de forma ascendente, não existe uma relação de movimento entre ambos, mas uma dependência e com o avanço das séries escolares o conceito é ampliado.

Orientações análogas a anterior são apresentadas em todo o texto do campo numérico, (PC/SC, 1998, p. 110) tais como:

Nas séries seguintes o conceito é ampliado para Número Racional (...) Isto (noções que resultaram das interações sociais)<sup>15</sup> deve ser explorado pedagogicamente pelo professor e comparado com a construção de conceitos mais elaborados cientificamente. (...) Os Números Reais devem ser entendidos como uma ampliação do Campo Numérico dos Racionais (...)

Como vimos anteriormente, para Vigotski, o ensino é ineficaz sob o ponto de vista do desenvolvimento geral da criança quando é orientado pelo que já foi desenvolvido, pois não dirige o processo de desenvolvimento, apenas vai atrás dele. Na escola a criança deve aprender o novo, o que ainda não sabe e pode lhe ser acessível via colaboração.

Para a PC/SC, “iniciar o ensino de um conceito matemático a partir de sua elaboração mais atual, isto é, pelas definições formais, sem levar em consideração o

---

<sup>15</sup> Acréscimo nosso.

processo de formação do pensamento matemático, significa dificultar para o aluno o acesso a esse saber” (pg. 107). Essa orientação segue o mesmo princípio das orientações anteriores e é antagônica a AHC que sugere o conceito científico como início.

Segundo Davydov (1982), o conhecimento científico não é a simples continuidade, aprofundamento e ampliação da experiência cotidiana dos homens. Na escola, deve-se começar com o próprio conceito, pela definição verbal e operações não espontâneas desse conceito, ou seja, no que ainda não foi plenamente desenvolvido nos conceitos espontâneos. Da forma como a proposta sugere, os conceitos científicos só trazem de novo para o desenvolvimento intelectual o aumento, a ampliação do círculo de conceitos, o enriquecimento do seu vocabulário. Mas os conceitos científicos, segundo Vigotski, “melhoram alguma área do desenvolvimento não percorrida pela criança” (2000, p. 351).

Orientações nesse sentido não se restringem apenas ao início da abordagem dos conceitos mas em toda sua continuidade.

Um trabalho crítico com a Álgebra minimiza o desenvolvimento de habilidades técnicas de manipulação de expressões algébricas (como por exemplo, Equações Algébricas Biquadradas, Irracionais e Fracionárias) e maximiza o desenvolvimento do pensamento algébrico. (PC/SC, 1998, p. 111)

Como vimos anteriormente, no programa de Davydov, o simbolismo literal, as correspondentes fórmulas literais e a interconexão entre as mesmas, são ensinadas para crianças de sete anos já antes de ensinar as características numéricas dos objetos.

Não encontramos nenhum fundamento na AHC para respaldar a dicotomia apresentada na orientação pedagógica anterior entre expressão algébrica e pensamento algébrico. As expressões algébricas expressam o pensamento algébrico, são frutos de uma complexa atividade cognitiva. O desenvolvimento de habilidades técnicas é necessário, mas o que os alunos precisam compreender é o significado do que estão fazendo.

Davydov recorre a Diedonnes<sup>16</sup> para enfatizar a necessidade de mostrar francamente às crianças a essência abstrata da matemática desenvolvendo-lhes a capacidade de fazer abstração e de aproveitar sua força teórica. De acordo com Davydov, se a escola deseja introduzir os alunos no domínio do saber científico, está obrigada a proporcionar as abstrações e generalizações ao nível inteiramente moderno que escreve a lógica dialética.

Depois de operar apenas com alguns conceitos isolados, Vigotski passa à questão que considera central em toda a história do desenvolvimento dos conceitos reais da criança: o sistema conceitual. Segundo o autor, seria impossível a coexistência de cada conceito em particular sem nenhuma relação com outros conceitos.

Historicamente, as novas propriedades do triângulo, por exemplo, só foram descobertas porque se passou a estudá-las em relação com o círculo. Isto é um procedimento dialético, um modo de pensamento dialético. Estabelecer a conexão do triângulo com o círculo só foi possível porque se admitiu a possibilidade da transformação mental do triângulo em parte integrante do círculo, ou seja, a redução de um ao outro. Só mediante essa metamorfose e a redução mental de uma figura a outra, é que foi descoberto no triângulo novas propriedades que sustentaram as bases de uma nova teoria do mesmo. O estabelecimento dessas conexões (redução do diverso a um todo único) exige o pensar em conceitos. (Engels apud Davydov, 1982)

O conceito se diferencia e muda a sua natureza quando é tomado isoladamente, fora do sistema de conceitos. Vigotski considera que é só no sistema que o conceito adquire as potencialidades de conscientizáveis e a arbitrariedade. A potencialidade de conscientizável e a sistematicidade são “sinônimos em relação aos conceitos exatamente como a espontaneidade, a potencialidade de não conscientizável e a não-sistematicidade são três expressões diferentes para designar a mesma coisa na natureza dos conceitos infantis” (2000, p. 291).

---

<sup>16</sup> “Prepodavanie matemátiki”/ La enseñanza de las matemáticas, traducido del francés. Moscú, Uchpedguiz, 1960.

A generalização significa, segundo Vigotski, tomada de consciência e sistematização de conceitos. Ou seja, a tomada de consciência significa generalização e a generalização significa a formação de um conceito superior, a inclusão de um determinado conceito como caso puro no sistema de generalizações.

Mas se depois desse conceito surge um conceito superior, ele pressupõe necessariamente a existência não de um, mas de uma série de conceitos co-subordinados, com os quais esse conceito está em relações determinadas pelo sistema do conceito superior, sem o que esse conceito superior não seria superior em relação ao outro. Esse mesmo conceito superior pressupõe, simultaneamente, uma sistematização hierárquica até dos conceitos inferiores àquele conceito e a ele subordinados com os quais ele torna a vincular-se através de um sistema de relações inteiramente determinado. Desse modo, a generalização de um conceito leva a localização de dado conceito em um determinado sistema de relações de generalidade, que são os vínculos fundamentais mais importantes e mais naturais entre os conceitos (2000, p. 292).

Partindo da hipótese de que cada conceito é uma generalização, Vigotski (2000) demonstra que a relação entre os conceitos é uma relação de generalidade e que esta não coincide com a estrutura da generalização e com seus diferentes estágios: sincréticos, complexos, pré-conceitos e conceitos. Para uma criança de dois anos a relação de generalidade é mais concreta, um conceito mais geral está ao lado de um conceito mais particular, já “em uma criança de oito anos um conceito se sobrepõe aos outros e incorpora o mais particular” (p. 361). Para o autor, essa é a lei geral para o estudo das relações genéticas e psicológicas entre o geral e o particular nos conceitos infantis.

Do sistema de relações e de generalidade mencionado anteriormente surge a possibilidade de equivalência entre os conceitos. A lei de equivalência estabelece que, nas fases superiores do desenvolvimento “todo conceito pode ser designado por uma infinidade de meios por intermédio de outros conceitos” (VIGOTSKI, 2000, p 364).

Para esclarecer essa questão Vigotski recorre ao “emprego forçado de designações metafóricas, tomadas de empréstimo à geografia” (2000, p. 365). Mais especificamente, aos meridianos e paralelos. Porém chama a atenção para que não ocorram mal-entendidos, pois as relações complexas do sistema de conceitos não podem ser traduzidas na linguagem das relações lineares.

Partindo do pressuposto que a esfera do globo terrestre é formada por infinitos pontos e que, para cada ponto há um conceito correspondente, a localização de um conceito no sistema de conceitos pode ser feita da mesma forma que a localização de um ponto na superfície terrestre, por meio da latitude e da longitude.

A sugestão de Vigotski é que a longitude defina o ato do pensamento contido no conceito do concreto ao abstrato. Já a latitude do conceito irá caracterizar suas relações com o objeto, sua aplicação direta com realidade. A medida de generalidade do conceito é determinada pela localização desse conceito no sistema, é o ponto de encontro da latitude e da longitude do conceito. “Um conceito superior pela longitude é ao mesmo tempo mais amplo por seu conteúdo; abrange toda uma área de linhas de latitude de conceitos a ela subordinados, área essa que precisa de uma série de pontos para ser definida” (2000, p. 365-366).

Vigotski explica esta questão recorrendo a dois exemplos extremos: o primeiro caso é a linguagem autônoma da criança, onde não existem relações de generalidade, e o segundo é o conceito de número como resultado do estudo da aritmética:

No primeiro caso, é óbvio que cada conceito só pode ser expresso por si próprio, nunca por outros conceitos. No segundo caso, qualquer número pode ser expresso de inúmeras formas, devido à infinidade de números e ao fato de o conceito de qualquer número conter, também, todas as suas relações com todos os números. Uma unidade, por exemplo, pode ser expressa como 1.000.000 menos 999.999 ou, em geral, como a diferença entre dois números consecutivos, ou como qualquer número dividido por si próprio, e ainda por meio de inúmeras outras formas (2000, p. 366).

Foi no estudo das relações e da medida de generalidade dos conceitos que Vigotski obteve o critério da estrutura da generalização dos conceitos reais. O autor exemplifica recorrendo aos conceitos aritméticos e algébricos, a relação de transição dos pré-conceitos do aluno escolar para os conceitos do adolescente.

Segundo Vigotski (2000, p. 372) um novo conceito, uma nova generalização surge com base no conceito ou generalização anterior. A generalização das operações e do pensamento é nova e superior à generalização das propriedades numéricas dos objetos no conceito aritmético:

O pré-conceito é uma abstração de número a partir do objeto e uma generalização nela fundada das propriedades numéricas do objeto. O conceito é uma abstração a partir do número e uma generalização nela fundada das outras relações entre os números. A abstração e a generalização da minha idéia diferem da abstração e da generalização dos objetos. (...) paralelamente ao aumento das generalizações algébricas, ocorre o aumento da liberdade de operações. Libertar-se da vinculação do campo numérico é operação diferente de libertar-se da vinculação ao campo visual. A explicação do aumento da liberdade, proporcional ao aumento das generalizações algébricas está na possibilidade de um movimento inverso do estágio superior para o inferior, contido na generalização superior: a operação inferior já é vista como caso particular superior.

Segundo Vigotski, (2000) por trás do conceito aritmético do aluno escolar não há nada, é um estágio conclusivo onde o movimento está vinculado apenas às condições da situação aritmética. Já por trás dos conceitos algébricos estão os conceitos aritméticos como caso particular de um conceito mais geral, o que possibilita ao adolescente colocar-se acima da situação. A operação com os conceitos algébricos é mais livre, “por partir da fórmula geral por força da qual ela é independente de uma expressão aritmética determinada” (p. 372).

Vigotski (2000) busca no sistema de numeração a explicação para o fato apresentado anteriormente: o sistema de base dez é um caso particular dentre as outras bases. “Na escola não se ensina o sistema decimal como tal à criança. Ensina-se a copiar números, somar, multiplicar, resolver exemplos e tarefas, e como resultado de tudo isso ela acaba desenvolvendo algum conceito de sistema decimal” (p. 324). Ou seja, a criança atua no plano do sistema decimal antes de generalizar, antes de tomar consciência dele.

A tomada de consciência do sistema decimal resulta na compreensão deste sistema como caso particular de qualquer sistema de cálculo, possibilitando a ação arbitrária em sistemas de diferentes bases, inclusive no sistema decimal. Essa

possibilidade de passar para qualquer outro sistema significa a generalização do sistema de base dez e a formação de um conceito geral dos sistemas de cálculo. A criança traduz do sistema decimal para outras bases de um modo, antes da fórmula geral, e de outro, depois da fórmula geral. (VIGOTSKI, 2000).

Pelo conceito de número, Vigotski também explica a função sistematizadora e reguladora que cumpre o pensamento em conceitos no conhecimento da realidade.

Segundo Vygotski (1996, 109), a percepção de quantidade da criança de pouca idade se baseia em imagens numéricas, na percepção concreta da forma e do tamanho do grupo dado de objetos. Quando a criança passa ao pensamento em conceitos se liberta do pensamento numérico puramente concreto. O conceito não se limita a excluir de seu conteúdo uma série de momentos próprios da percepção concreta, mas põe de manifesto pela primeira vez uma série de momentos impossíveis para a percepção direta.

Todo o conceito numérico, por exemplo, o conceito 7, se inclui em um complexo sistema de numeração, ocupa um lugar determinado e quando é elaborado proporciona ao mesmo tempo todos os complexos nexos e relações que existem entre o conceito e o restante do sistema de conceitos no qual está incluso (VYGOTSKI, p. 1996, 109).

O número, segundo Vygotski (1996) possui uma série de peculiaridades qualitativas. O nove é o quadrado de três, se divide por três, ocupa um determinado lugar e pode ter uma relação determinada com qualquer outro número. Todas essas propriedades do número (sua divisibilidade, relação com outros números, sua estrutura de números mais simples) só revelam-se no conceito de número. Ou seja, tomado em sua dinâmica, atividade e movimento, o conceito não perde sua unidade, pelo contrário reflete sua verdadeira natureza.

O conceito é um conjunto de atos de juízo, de percepção, de interação e de conhecimento que, além de refletir a realidade, sistematiza-a, inclui os dados da percepção direta em um complexo sistema de nexos e relações (VYGOTSKI, 1996).

A proposição de Vigotski relacionada à função dos conceitos está presente na PC/SC (1998, p. 109):

É fundamental, na abordagem dos conteúdos, que se conheça a natureza e os significados sócio-culturais e científicos das idéias matemáticas. Este conhecimento permite ao professor vislumbrar a função social de cada conteúdo matemático, o que é essencial para pensar e produzir a ação pedagógica em sala de aula (PC/SC, 1998, p.109).

A PC/SC apresenta uma função de conceito convergente com aquela proposta por Vigotski. Porém, a função social não é essencial para pensar e produzir a ação pedagógica em sala de aula. Existem muitos fatores que precisam ser considerados, como por exemplo: como se dá o processo de formação e desenvolvimento de conceitos, o sistema conceitual, etc.

O caminho sugerido na PC/SC para o desenvolvimento dos conceitos (particular → geral) não permite ao aluno a percepção do conceito enquanto movimento, e que os conceitos “sócio-culturais e científicos” guardam entre si uma relação recíproca. Enfim, que é, segundo Vigotski, o conhecimento científico que reflete com maior profundidade e verdade os significados sócio-culturais.

Finalizando esse capítulo, apresentamos uma síntese das principais divergências e convergências entre a AHC e a PC/SC reportando-nos para alguns aspectos ou categorias que foram referências de nossas análises.

| A abordagem do desenvolvimento de conceitos |   |  |             |            |
|---|---|--|-------------|------------|
|   | PC/SC (1998)  | A H C  | Convergente | Divergente |
| Função da escola                            | Socialização dos conhecimentos científicos              | Promover a apropriação de significações dos conceitos científicos  | X           |            |
| Função do professor                         | Mediador entre o conhecimento espontâneo e o científico | Mediador do processo de elaboração dos conceitos científicos e re-significação dos conceitos espontâneos |             | X          |

|                          |   |   |   |   |
|--------------------------|---|---|---|---|
| Cálculo                  | Cálculo oral → Algoritmo escrito                            | Interpsíquico → Intrapíquico  | X |   |
| Álgebra                  | Dicotomia entre pensamento algébrico e expressão algébrica  | Unidade entre pensamento algébrico e expressão algébrica                  |   | X |
| Seqüência dos conceitos  | Particular → geral (seqüência histórica)                    | Geral → Particular (Produção histórica: maior nível de teorização)        |   | X |
| Início no campo numérico | Naturais  | Reais   |   | X |
| Realidade                | Situações reais do contexto dos alunos, situações empíricas | Unidade de produção e produto, de sujeito e objeto, de gênese e estrutura |   | X |
| Empírico                 | Ponto de partida no trabalho docente                        | Obstaculiza o desenvolvimento do pensamento teórico                       |   | X |
| Abstrato                 | Dificulta a aprendizagem                                    | Re-elabora o conhecimento anterior.                                       |   | X |
| Metodologia de ensino    | Modelagem matemática, etnomatemática ...                    | Atividades de ensino – aprendizagem                                       |   | X |

## CAPÍTULO IV – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como colocamos no decorrer desse, a segunda versão da PC/SC (1998) foi elaborada sob a justificativa que grande parte dos professores de matemática não conseguiu implementar em sua prática pedagógica os pressupostos teórico-metodológicos sugeridos na versão de 1991. A responsabilidade pelo fracasso não é mais atribuída à escola, mas ao professor. Desceu-se alguns degraus na escadaria das vítimas para encontrar um novo culpado. O professor, por sua vez, atribuía a culpa aos alunos, essa atitude era muito comum nas escolas estaduais que lecionamos, fazia-se um percurso equivocado das responsabilidades, mas a gosto do projeto neoliberal. Com isso, não estamos dizendo que professores e alunos não têm suas responsabilidades, mas em um jogo de busca de culpados, os consideramos vítimas.

Foi com “base” nos resultados sugeridos no referencial da PC/SC que se concluiu o fracasso citado anteriormente e que se chegou aos responsáveis por esse fracasso. Porém, para se chegar aos resultados almejados, o referencial sugere: que o estado assuma as despesas de manutenção dos alunos; que a escola tenha vida diurna e noturna; que o corpo docente seja ampliado para que a proporção entre alunos e professores seja menor; que os prédios tenham dormitórios, refeitórios, bibliotecas especializadas, salas aptas ao trabalho de seminário e outros; que seja transformada a organização prática da escola no que se refere material científico, corpo docente, etc.; que sejam desenvolvidas noções de estado e sociedades, que venham a questionar as concepções constituídas pelos vários ambientes tradicionais; entre outros. Porém, nas várias escolas que lecionamos, não encontramos nada que se aproxime a ao menos um desses itens. “Citar como causas também a omissão, incompetência e acomodação dos

educadores objetivava nos colocarmos na posição de sujeitos históricos, e não meros cumpridores de ordens e tarefas” (DOLLY, anexo 1). Concordamos que o professor tem suas responsabilidades, mas considerando o lugar por ele ocupado na atual estrutura social ele não pode ser considerado o único culpado pelo fracasso escolar. Aliás, como já afirmamos anteriormente, ele é muito mais vítima do que culpado.

Sem apontar as condições objetivas para o uso de novas tecnologias, conclama-se para seu *uso* no trabalho pedagógico, grifamos a palavra *uso* para ressaltar que a preocupação consiste apenas em operar as tecnologias e não em produzi-las.

É sugerida também, a organização de grupos regionais de estudos e encontros para troca de experiências, mas sem apontar as condições objetivas para que os professores possam integrar-se em atividades de atualização e de pesquisa. Reportando, à época em que lecionávamos, lembramos que realmente alguns colegas gostavam de trocar experiências, certa vez houve um “dia de estudos” na antiga 3ª CRE (Coordenadoria Regional de Educação) com sede na cidade de Criciúma, extremo sul do Estado de Santa Catarina, todos os professores de matemática foram convidados a participar. No outro dia o reclame foi geral na escola, pois o professor ministrante havia acabado de voltar do doutorado e sua preocupação era justamente superar aquela empiria que reinava na prática pedagógica, enquanto os professores queriam apenas trocar suas experiências sem um estudo mais comprometido.

Essa falta de leitura também está explícita no texto da PC/SC, onde Vigotski é citado uma única vez, e na bibliografia apresentada como sugestão de leitura aos professores onde pouquíssimos autores adeptos a AHC são arrolados. Como consequência, entre outras questões, foram indicadas aos professores, abordagens educacionais que não são apoiadas na AHC como, por exemplo, a Etnomatemática e a Modelagem Matemática.

A sugestão de abordar novas metodologias teve sempre como objetivo a aprendizagem, isto é: se a aula tradicional “quadro, giz e fala do professor”, não era suficiente (as reprovações em massa mostravam isto) o educador deveria buscar apropriar-se de novos conhecimentos para melhorar sua ação docente. Ao adotar a Etnomatemática ou Modelagem o professor estaria estimulando: a pesquisa, a autonomia do sujeito em buscar o conhecimento e

também mostrando ao aluno que a matemática é usada na vida das pessoas. (DOLLY, anexo 1)

Em relação à formação de conceitos (nosso objeto de estudo), a PC/SC<sup>17</sup> afirma que a função da escola é socializar os conhecimentos científicos produzidos historicamente. Essa afirmação está em convergência com a AHC. Mas as orientações metodológicas e a seqüência dos conceitos são conduzidas ao oposto sugerido por Vigotski (relação entre conceitos científicos e espontâneos) e Davydov (relação entre pensamento teórico e o pensamento empírico). Quanto à aprendizagem a PC/SC apenas tangencia. E, embora seja um documento destinado a todos, as questões teóricas abordadas são relacionadas apenas à educação infantil.

Embora não esteja explícito, a orientação pedagógica da PC/SC em relação ao cálculo segue o decurso do desenvolvimento das funções psicológicas superiores apresentado por Vigotski. A proposição da PC/SC é que se inicie pelo cálculo oral, o algoritmo escrito seja sistematizado a partir do cálculo oral; primeiro como função intersíquica, no social, com a presença do interlocutor e do aspecto sonoro da fala. Depois, como funções intrapsíquicas, vem o algoritmo escrito e concomitantemente a preocupação com a compreensão do aluno.

Outra questão convergente, entre PC/SC e AHC, está relacionada a idéia de sistema conceitual subjacente às orientações pedagógicas nos números fracionários. A sugestão é de que sejam exploradas as diversas formas de representação desses números. Porém, a sugestão se limitada apenas ao conceito de número fracionário, não considera a relação entre os outros conceitos, a ponto de dicotomizar expressão algébrica e pensamento algébrico.

Segundo a PC/SC deve-se minimizar o desenvolvimento de habilidades técnicas de manipulação de expressões algébricas e maximizar o desenvolvimento do pensamento algébrico. A nosso ver, tais habilidades devem ser expressão do pensamento algébrico desenvolvido. Subjacente a essa sugestão, a ênfase incide na

---

<sup>17</sup> Vale lembrar que quando nos referimos a PC/SC estamos nos referindo a versão de 1998.

concepção empírica do pensamento algébrico em oposição a AHC que prioriza a essência abstrata da matemática no processo de ensino-aprendizagem.

Para a PC/SC a essência abstrata da matemática dificulta para o aluno o acesso ao saber, portanto, deve-se partir do conhecimento que o aluno já possui e gradativamente ampliá-lo. As orientações apresentadas para o desenvolvimento do conceito de número, por exemplo, estão muito mais próximas ao desenvolvimento histórico desse objeto matemático e aos índices de livros didáticos do que ao desenvolvimento dos conceitos em Vigotski, com uma única exceção em relação à seqüência histórica, que consiste, segundo Caraça (1984) na seguinte ordem: números naturais → números racionais → números irracionais e reais → números relativos. Ou seja, na evolução histórica de número, os relativos foram os últimos números a serem criados no campo que conhecemos hoje como campo dos reais. Por sua vez, a seqüência sugerida na PC/SC é: números naturais → números racionais → números inteiros → números irracionais e reais. Essa seqüência não é exclusividade do currículo catarinense, está muito presente nos atuais livros didáticos de matemática.

O entendimento do Grupo em relação a AHC era de que:

a aprendizagem dos conceitos científicos no espaço da educação formal (os que a escola tem a obrigação de socializar), acontece a partir do conhecimento que o aluno traz de sua relação com o mundo, do particular para o universal. Os alunos trazem para a escola uma “mochila” com os valores, crenças, medos, angústias, sonhos, desejos,... (DOLLY, anexo 1)

O movimento do desenvolvimento do conceito de número na evolução histórica e na PC/SC segue do particular para o geral. Porém, a ordem genética do desenvolvimento dos conceitos em Vigotski, na idade escolar, consiste no inverso, de “cima para baixo, do geral para o particular e do topo da pirâmide para base” (2000, p. 165). Um conceito se sobrepõe aos outros e incorpora o mais particular. Isso implica em começar, na escola, pelos números reais e não pelos números naturais, como sugere a PC/SC.

Em relação, à idéia de número natural, Caraça diz:

A idéia de número natural não é um produto puro do pensamento, independe da experiência; os homens não adquiriram primeiro os números para depois contarem; pelo contrário, os números naturais foram se formando lentamente pela prática diária de contagens (1984, p. 04).

Os números racionais, por sua vez, surgiram da necessidade prática da medida. Medir consiste em “*comparar* duas grandezas da mesma espécie – dois comprimentos, dois pesos, dois volumes, etc” (CARAÇA 1984, p. 29). Do ponto de vista aritmético os racionais surgiram da impossibilidade da divisão – nos casos onde o dividendo não seja múltiplo do divisor (CARAÇA 1984, p. 35).

Medir e contar segundo Caraça (1984, p. 29) “são operações cuja realização a vida de todos os dias exige com maior frequência”. Da realidade prática por meio da medida e da contagem a humanidade tirou a idéia dos números naturais e racionais, depois tirou todas as conseqüências dessa idéia: os irracionais, para resolver o problema teórico da medida e por último, os números relativos para resolver o problema das grandezas que podem ser tomadas em dois sentidos opostos, concluindo o campo relativo tradicionalmente conhecido como o campo dos reais. Ou seja, “é o número natural, surgindo da necessidade da contagem, o número racional, da medida, o número real, para assegurar a compatibilidade lógica de aquisições diferentes” (p. 125).

Para Giardinetto:

...o homem inicialmente elabora seu conhecimento a partir da realidade em sua volta gerando um conjunto de dados empíricos. Posteriormente, esses dados empíricos lançam as bases para progressivos esforços sistematizadores, determinando uma nova etapa em que a produção do conhecimento passa a se processar em esferas de abstrações sobre novas abstrações, em outras palavras, a teoria ganha autonomia frente à prática, sua inspiradora. (GIARDINETTO, 1997, p. 48)

O número natural e o racional são pré-conceitos, são uma abstração de número a partir do objeto, já o número real, por ser uma abstração a partir do número é o conceito propriamente dito. É no conceito (números reais) que todas as operações fundamentais do cálculo são possíveis de serem realizadas. “O conceito, segundo a lógica dialética, não inclui unicamente o geral, mas também o singular e o particular” (VYGOTSKI, 1996, p. 78).

As propriedades formais das sete<sup>18</sup> operações fundamentais constituem o conjunto das leis operatórias do cálculo. As leis operatórias e as propriedades estruturais são mantidas em todos os campos numéricos, porém, quanto mais particular for o campo numérico menos operações serão possíveis de serem realizadas. No campo natural, por exemplo, “todas as operações inversas<sup>19</sup> apresentam casos de impossibilidade, por vezes mais frequentes que os de possibilidade” (CARAÇA, 1984, 28).

Se as propriedades formais das operações fundamentais formam, como vimos acima, o conjunto das leis operatórias do cálculo, então não faz sentido ficar nos primeiros anos do ensino escolar em campos numéricos onde a maioria das operações não são possíveis de serem realizadas. Isso significa negar à criança o conhecimento de número em sua totalidade, significa negar a base do cálculo, pois os fragmentos das propriedades formais das operações possíveis nos campos numéricos mais particulares não permitem a liberdade do cálculo para o pensamento da criança.

Iniciar o ensino pelo campo dos naturais, como sugere a PC/SC, significa orientá-lo por uma etapa de desenvolvimento já realizada, tornando-o ineficaz sob o ponto de vista do desenvolvimento geral da criança. Isso ocorre porque o ensino, assim orientado, vai atrás do processo de desenvolvimento ao invés de orientá-lo. Na escola, a criança deve aprender o novo, o que ainda não sabe e pode lhe ser acessível por meio da colaboração. Davydov (1982) aponta que o ensino escolar deve proporcionar às crianças conceitos genuinamente científicos, desenvolver neles o pensamento científico e as

---

<sup>18</sup> As operações fundamentais são: adição, subtração, multiplicação, divisão, radiciação, logaritmação, e potenciação.

<sup>19</sup> As operações inversas são: subtração, como inversa da adição; divisão como inversa da multiplicação; a radiciação e a logaritmação como inversa da potenciação.

capacidades para o sucessivo domínio independente do número sempre ascendente de novos conhecimentos científicos.

Quando a criança chega à escola já tem elaborado e desenvolvido, por meio de atividades espontâneas, um amplo tecido do conceito de número, cabe à escola começar no que ainda não foi plenamente desenvolvido nos conceitos espontâneos, em seu aspecto mais geral, que são os números reais. O conceito de número real vai se desenvolver de cima para baixo por meio dos números naturais e racionais que foram elaborados na atividade espontânea da contagem e de medida. Esses, por sua vez, irão percorrer o caminho contrário de baixo para cima por meio dos números reais, caracterizando assim, a zona de desenvolvimento imediato.

Do exposto pode-se inferir que é só nos números reais, tomados em sua dinâmica, atividade e movimento, que o conceito de número reflete sua verdadeira natureza. A relação do número real com o objeto pressupõe a existência de relação entre os naturais, racionais, irracionais e inteiros, ou seja, um sistema de conceitos. Segundo Vigotski, cada conceito deve ser tomado em conjunto da mesma forma que uma “célula deve ser tomada com todas as suas ramificações através das quais ela se entrelaça com o tecido comum” (2000, p. 294).

Em um determinado momento do desenvolvimento histórico da matemática, quando humanidade só havia desenvolvido os números naturais, seria aceitável desprender de algum tempo do trabalho escolar para o ensino-aprendizagem dos mesmos. Mas hoje, o conceito de número, não só foi ampliado e recebeu maior precisão, como também foi renovado como um sistema integral. O conteúdo de uma disciplina não é idêntico à totalidade dos avanços da ciência correspondente, mas é obrigação da educação proporcionar as abstrações e generalizações ao nível inteiramente moderno que escreve a lógica dialética (DAVYDOV, 1982).

De acordo com Duarte (1987, p. 06), “O principal problema para aqueles que defendem uma seqüência lógica de ensino está no fato de que eles concebem a lógica apenas enquanto a lógica do produto e não são capazes de entender a lógica do processo”. Gostaríamos de esclarecer que não estamos dicotomizando o lógico do

histórico. O que estamos questionando é o cronologismo empírico sugerido na PC/SC. Como diz Rìbnikov, o desenvolvimento lógico das idéias sobre uma ciência não é outra coisa se não o reflexo do processo histórico em forma conseqüente, abstrata e teórica.

Finalizando, consideramos atual a afirmação feita por Soares, em 1988, quando estudou o currículo de matemática da rede municipal de ensino de Curitiba:

A apresentação dos conteúdos e métodos dos currículos sem a devida discussão sobre a concepção de matemática que os fundamenta, assim como sobre a epistemologia dessa ciência, não tem possibilitado aos professores a aquisição dos instrumentos teórico-metodológicos necessários à reconstrução do conhecimento matemático. Quanto muito tem possibilitado o desenvolvimento do aspecto lúdico, o que de certa forma é importante na tentativa de tornar essa disciplina mais agradável, mas que está longe de possibilitar ao professor a compreensão dos vínculos entre a matemática e a realidade, o que lhe permitiria o domínio do conhecimento matemático, ao invés de sentir-se dominado por ele. (SOARES, 1988, p. 174)

Salientamos que temos consciência de que não esgotamos todas as convergências e divergências entre a PC/SC e a AHC. Contudo, almejamos que, com essa pesquisa, se possa avançar nas discussões do contínuo processo de sua elaboração.

## 5 – REFERÊNCIAS

BOGOYAVLENSKY, D. N.; MENCHINSKAYA, N. A. Relação entre aprendizagem e desenvolvimento psico-intelectual da criança em idade escolar. In: LURIA A. R; et al. **Psicologia e Pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento**. São Paulo: Editora Moraes Ltda, 1991.

CARAÇA, B. J. **Conceitos fundamentais da Matemática**. Lisboa: Livraria Sá da Costa editora, 1984.

DAMAZIO, A. **O Desenvolvimento de conceitos matemáticos no contexto do processo extrativo de carvão**. Florianópolis: UFSC, 2000. Tese de Doutorado.

DAVYDOV, V. V. La Renovación de la educación y el desarrollo mental de los alumnos. **Revista de Pedagogia**. Santiago, año XLVIII, Nº 403. 197-199, jun, 1998.

DAVYDOV, V. V. **Tipos de generalización en la enseñanza**. Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1982.

DUARTE, N. **A relação entre o lógico e o histórico no ensino da Matemática Elementar**. São Carlos: UFSCAR, 1987. Dissertação de Mestrado.

DUARTE, N. **Educação escolar, teoria do cotidiano e a escola de Vigotski**. São Paulo: Autores Associados, 2001a.

DUARTE, N. **Vigotski e o “aprender a aprender”:** crítica as apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. São Paulo: Autores Associados, 2001b.

DUARTE, N. As Pedagogias do “Aprender a Aprender” e Algumas Ilusões da Assim Chamada Sociedade do Conhecimento. In: XXIV Reunião Anual da ANPED, 2001, Caxambu. **Anais**, Caxambu, 8 a 11 de outubro de 2001c.

DUARTE, N. Formação do indivíduo, consciência e alienação: o ser humano na psicologia de A. N. Leontiev. **Cadernos Cedes**, Campinas, vol. 24, Nº 62, p.44-63, abril, 2004.

EVANGELISTA, O. **Organização da sociedade civil e educação Escolar**. São Paulo: PUC, 1988. Dissertação de Mestrado.

FIORENTINI, D. Alguns Modos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil. **Zetetiké**. Campinas: UNICAMP, 1995.

GIARDINETTO, J. R. B. **O fenômeno da supervalorização do conhecimento cotidiano em algumas pesquisas da educação matemática**. São Carlos: UFSCAR, 1997. Tese de Doutorado.

GIRARDELLO, L. Z. **Concepções de estudantes do ensino fundamental sobre o conceito de medida**. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2004. Dissertação de Mestrado.

GRAMSCI, A. **Caderno 12**. trad. Paolo Nosella. São Carlos, 1992.

JARDINETTI, J. R. B. O abstrato e o concreto no ensino da matemática: algumas reflexões. **Bolema**, ano 11, nº 12, pp. 45 a 57, 1996.

KOSIK, K. **Dialética do Concreto**. Trad. Célia Neves e Alderico Toríbio. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

LEONTIEV, A. **O Desenvolvimento do Psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

LEONTIEV, A. Uma contribuição à teoria do Desenvolvimento da psique infantil. In: VIGOTSKII, L. S; et al. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1988.

LIBÂNEO, J. C. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a teoria histórico – cultural da atividade e a contribuição de Vasili Davydov. **Revista brasileira de educação**, São Paulo, n. 27, p. 5-24, set/dez. 2004

LUCKESI, C. C. **Filosofia da Educação**. São Paulo: Cortez, 1994.

LÚRIA, A. R. A psicologia Experimental e o desenvolvimento infantil. In: VIGOTSKII, L. S; et al. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1988a.

LÚRIA, A. R. Vigotskii. In: VIGOTSKII, L. S; et al. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1988b.

LÚRIA, A. R. **Desenvolvimento cognitivo: seus fundamentos culturais e sociais**. Trad. Fernando Limongeli Gurgueira. São Paulo: Ícone, 1990.

MANACORDA, M. A. **Marx e a pedagogia moderna**. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1991.

PC/SC, Secretaria de Estado da Educação (Santa Catarina). **Proposta Curricular: uma contribuição para a escola pública do pré-escolar, 1º grau, 2º grau e educação de adultos**. Florianópolis: IOESC, 1991.

PC/SC, Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina**. Florianópolis: GOGEM, 1998.

PC/SC, Secretaria de Estado da Educação Ciência e Tecnologia. **Proposta Curricular de Santa Catarina: estudos temáticos**. Florianópolis: IOESC, 2005.

PETROVSKI, A. **Psicologia General: manual didáctico para los institutos de pedagogía**. Moscú: Editorial Progreso, 1980.

POLITZER, G. **Princípios Fundamentais da Filosofia**. Trad. João Cunha Andrade. São Paulo: Fulgor, 1963.

RÌBNIKOV, R. **História de las matemáticas**, Moscú: Editorial Mir, 1987.

SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-Crítica primeiras aproximações**. Campinas SP: autores Associados, 1995.

SC, Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Tempo de Aprender: subsídios para as classes de aceleração nível 3 e para toda a escola**. Florianópolis: DIEF, 2000.

SC, Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Diretrizes 3: organização da prática escolar na educação básica**. Florianópolis: DIEF, 2001.

SOARES, M. T. C. **Produção social do conhecimento matemático: Indicações para uma proposta para a rede municipal de ensino de Curitiba.** Curitiba: UFPR, 1988. Dissertação de Mestrado.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.

VYGOTSKY, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: LURIA, A. R; et al . **Psicologia e Pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento.** São Paulo: Editora Moraes Ltda, 1991.

VYGOTSKI, L. S. **Obras Escogidas II:** Incluye Pensamento y Lenguaje, Conferencias sobre Psicología. Madrid: Visor Distribuciones, 1993.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação social da mente.** Trad. Neto J. C. et all. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

VYGOTSKI, L. S. **Obras escogidas, III: Incluye Problemas del Desarrollo de la Psique.** Madrid: Visor Distribuciones, 1995.

VYGOTSKI, L. S. **Obras Escogidas IV:** Incluye Paidología del adolescente problemas de la psicología infantil) . Madrid: Visor Distribuciones, 1996.

VYGOTSKI, L. S; LURIA, A. R. **Estudos sobre a história do comportamento: o macaco, o primitivo, e a criança.** Porto Alegre: Artes médicas, 1996.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

## 6 – ANEXOS

## ANEXO 01: ENTREVISTA PROFª DOLLY<sup>20</sup>.

Nosso objetivo nesta entrevista é buscar ajuda em nossas análises sobre os possíveis pontos de convergências e divergências entre as orientações para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos apresentadas na atual PC/SC (1998) e o desenvolvimento de conceitos na abordagem histórico-cultural. Nosso foco é a versão atual da PC/SC (1998), porém, para entendê-la, fez-se necessário considerar o processo de elaboração, evolução e implementação, tendo como referência o estudo dos principais documentos publicados pela Secretaria Estadual de Educação (SEE), desde o início das discussões para elaboração até os dias atuais.

Alguns pontos estão desencadeando nossas análises tais como:

1 - Ao abordar a questão do fracasso da escola, o Grupo responsável pela elaboração da primeira versão da proposta (1991) afirma que a escola não vem cumprindo com suas tarefas, as causas apresentadas são: omissão, incompetência, ou acomodação.

**Esta questão estava em evidência no período em que os debates da proposta aconteciam. Politicamente saíamos de uma ditadura militar, os discursos estavam muito voltados para transferir a responsabilidade dos destinos da escola para: “o governo”, “o sistema”, “a família”. Ou seja, havia uma transferência de competências: *era mais cômodo* atribuir aos outros toda a responsabilidade pelos problemas enfrentados no espaço escolar. Citar como causas também a omissão, incompetência e acomodação dos educadores objetivava nos colocarmos na posição de sujeitos históricos, e não meros cumpridores de ordens e tarefas. Para aquele momento histórico era mais ou menos como dizer: vamos lá, “*quem sabe faz a hora, não espera acontecer*”.**

2 - Ao propor que os conceitos matemáticos sejam trabalhados na sua forma global, evitando-se as fragmentações e a linearidade dos programas, o Grupo de 1991 sugere que o professor recorra aos equívocos, tropeços e distorções presentes na construção histórica do conhecimento matemático.

**Tentativa de romper com o paradigma da ciência neutra, exata, produzida por mentes iluminadas, desvinculada dos meros mortais, portanto aprendida só pelos “iluminados”.**

---

<sup>20</sup> Conservamos os destaques da professora Dolly.

Agradecemos a disponibilidade e o carinho que a professora demonstrou para conosco.

**Entendia-se que ao contextualizar o conhecimento matemático, ao compreender que sua produção é resultado de necessidades humanas, o professor alcançaria seus objetivos no processo ensino-aprendizagem, ou seja, o aluno veria a matemática com algo pertencente ao seu cotidiano. Algo como: se foram homens e mulheres comuns que fizeram a matemática, então eu também sou capaz.**

3 - São apresentados alguns pontos considerados pelo Grupo responsável pela elaboração da versão de 1998 como indispensáveis para o professor exercer a sua função de mediador do conhecimento. Um desses pontos, em especial, chama-nos atenção por sugerir ao professor metodologias que vem se firmando no campo da educação matemática como, por exemplo, a Etnomatemática e a Modelagem Matemática. (PC/SC, 1998, p. 107)

**A sugestão de abordar novas metodologias teve sempre como objetivo a aprendizagem, isto é: se a aula tradicional “quadro, giz e fala do professor”, não era suficiente (as reprovações em massa mostravam isto) o educador deveria buscar apropriar-se de novos conhecimentos para melhorar sua ação docente. Ao adotar a Etnomatemática ou Modelagem o professor estaria estimulando a pesquisa, a autonomia do sujeito em buscar o conhecimento e também mostrando ao aluno que a matemática é usada na vida das pessoas.**

4 - A seqüência sugerida na versão de 1998 é: números naturais → números racionais → números inteiros → números irracionais e reais. A orientação da PC/SC (1998, p. 109) para o estudo do campo numérico é a seguinte:

... No estudo do Campo Numérico, tradicionalmente entendido por Aritmética, o significado privilegiado pela escola é o de número enquanto quantidade. Entretanto, quando a criança chega à sala de aula já possui uma significação de número que normalmente é diferente da escolar. Ela apresenta significados de ordem sócio-cultural tais como: números de telefone, da casa, de sua idade, de placas de carro, de sinalização de trânsito, entre outros. O professor deve explorar estes e outros significados e gradativamente fazer ponte com outras significações numéricas historicamente produzidas.

**Segundo autores estudados naquele momento histórico, dentre eles: Paulo Freire, Vygotsky, Leontiev, Davidov e Elkonin, a aprendizagem dos conceitos científicos no espaço da educação formal (os que a escola tem a obrigação de socializar), acontece a partir do conhecimento que o aluno traz de sua relação com o mundo, do particular para o universal. Os alunos trazem para a escola uma “mochila” com os valores, crenças, medos, angústias, sonhos, desejos,...**

**É a partir desta bagagem que o professor vai trabalhar com os alunos: para Vygotsky, é a mediação – feita pelo professor - entre o saber empírico e o saber**

**historicamente produzido e sistematizado, usando os termos do autor: dos pseudo-conceitos para os conceitos científicos.**

5 - Em relação ao livro “Tempo de Aprender”, os conceitos matemáticos apresentados nas atividades são: medida, proporção, estatística, gráfico, tabela, número, razão, volume e, em uma das atividades, foram sugeridas operações com matemática financeira.

**Para responder a questão é preciso explicitar: minha participação no processo de produção dos cadernos intitulados “Tempo de Aprender”, se restringe apenas ao Tempo de Aprender número 1, que apresenta uma coletânea de atividades de aprendizagem elaboradas por professores das Classes de Aceleração, em um encontro de capacitação.**

**Oriento os educadores matemáticos para que ao elaborar seu planejamento busquem os conceitos matemáticos que estão listados na Proposta Curricular, seja na versão de 1991, seja na de 1998.**

**O alerta que faço para quem trabalha com a Teoria da Atividade – por atividades de aprendizagem - ou na Pedagogia de Projetos é que tenha muito cuidado para não incorrer no erro de trabalhar apenas a matemática utilitária, aplicada... deixando de lado outros campos da matemática, como a Álgebra e a Geometria.**

6 - O entendimento, nas Diretrizes 3, é que as competências e conceitos científicos são interligados e produzidos simultaneamente, pelos alunos no processo de aprender e ensinar. As competências dão origem às habilidades que constituem o saber fazer. Entende-se por competência, em matemática, “a capacidade de mobilizar experiências e conhecimentos na resolução de problemas ligados aos fenômenos naturais, físicos e socioeconômicos. Dessa forma, o desenvolvimento das competências em matemática passa, necessariamente, pela elaboração e pela apropriação de conceitos científicos que envolvem esta disciplina” (SC, 2001, p. 69).

**Como educadora matemática, prefiro falar em capacidade cognitiva, e não em competências. De qualquer forma nos dois cadernos da Proposta Curricular (1991/1998), a idéia central é a de que o aluno deve se apropriar do conhecimento matemático para *ler, compreender e transformar a realidade*. E isto, no meu entender, é estar capacitado para resolver problemas, sejam eles matemáticos ou não. O desenvolvimento do pensamento lógico-matemático deve ter por objetivo a educação de sujeitos que se empenhem na construção de uma sociedade justa, solidária e feliz.**

Você poderia comentar um pouquinho sobre sua opinião a respeito de cada ponto apresentado anteriormente?

Grata,

Josélia Euzébio da Rosa

**Espero ter contribuído ...**

**Sucesso na monografia e na vida!**

**Abrços**

**Dolly**

## MATEMÁTICA

O objetivo da Secretaria de Estado da Educação e do Desporto, de Santa Catarina, ao desencadear o processo de elaboração e implementação da Proposta Curricular/91 era de propiciar aos educadores um espaço de discussão e produção coletiva visando a transformação da prática pedagógica.

A avaliação deste processo, pautada nos dados do Sistema Estadual de Registro e Informação Escolar (SERIE), na execução do Programa de Capacitação da SED e na elaboração do Plano Político-Pedagógico das unidades escolares, indica que uma parcela significativa dos professores que atuam com Matemática não conseguiu viabilizar, na escola, a transformação esperada da prática pedagógica tradicional em Educação Matemática. O que aconteceu nesta caminhada que não possibilitou a transformação nos níveis almejados?

### **Dentre os fatores que impediram a transformação pode-se elencar:**

- a falta de leitura ou desconhecimento do documento da Proposta Curricular/91;
- dentre os que leram o documento, muitos não conseguiram se apropriar do conteúdo da Proposta;
- realização de cursos de capacitação para a operacionalização da Proposta Curricular, que nem sempre contemplavam as idéias presentes no documento;
- descontinuidade do plano que previa a produção de subsídios pedagógicos para implementação da Proposta Curricular em sala de aula;
- uma parcela significativa das agências formadoras de professores não trabalhou a Proposta Curricular nos cursos de Magistério e Licenciatura;
- falta de conhecimento do professor decorrente de um processo precário de sua formação inicial;
- falta de condições objetivas de trabalho (salário defasado, disponibilidade de tempo para se atualizar, excesso de horas/aula, excessivo número de alunos em sala de aula...);
- falta de leitura sobre os diversos temas relacionados a sua disciplina e a educação;
- acomodação gerada pelo fato de o professor utilizar um único livro didático como instrumento de organização de seu trabalho;
- rotatividade de professores, que acontece durante cada ano letivo.

Diante deste quadro, algumas ações se fazem necessárias. Neste sentido, o Plano de Ação da SED 95-98 estabelece como uma das ações prioritárias a revisão e

aprofundamento da Proposta Curricular/91, com o objetivo de proporcionar aos professores as condições teórico-metodológicas para a implementação da Proposta nas escolas estaduais.

O processo de revisão está sob a coordenação do Grupo Multidisciplinar composto por educadores da Rede Pública Estadual de Ensino. Especificamente no que se refere à Educação Matemática, há que se considerar alguns aspectos relevantes para a execução da revisão.

Ao refletirmos sobre os 8 (oito) anos (1988/1996) do processo de implementação da Proposta Curricular, constata-se que a situação do ensino de Matemática nas escolas públicas de Santa Catarina pouco se alterou. Os conteúdos matemáticos ainda são enfatizados numa abordagem internalista, isto é, trabalha-se a Matemática desconsiderando tanto os aspectos políticos, econômicos e sociais, quanto os conceituais.

A Matemática ainda é vista somente como uma ciência exata – pronta e acabada, cujo ensino e aprendizagem se dá pela memorização ou por repetição mecânica de exercícios de fixação, privilegiando o uso de regras e "macetes".

Subjacente a esta prática, percebe-se uma concepção de ensino de Matemática que privilegia o caráter utilitário deste conhecimento, ou seja, a Matemática é entendida apenas como ferramenta para a resolução de problemas ou como necessária para assegurar a continuidade linear do processo de escolarização, não contemplando a multiplicidade de fatores necessários ao desenvolvimento de uma efetiva **Educação Matemática**.

A Secretaria de Estado da Educação e do Desporto, em contraposição a esta concepção tradicional, vem tentando produzir, com os professores de Matemática da Rede Pública Estadual de Ensino, uma Proposta Curricular que pretende romper com a prática pedagógica vigente. Após discussões e reivindicações de uma parcela dos educadores, somadas às pressões desencadeadas pelo movimento neoliberal e pela iniciativa do Ministério da Educação/MEC, com a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais, decidiu-se retomar o debate em torno da Proposta Curricular de Matemática para o Estado de Santa Catarina.

Neste contexto ponderou-se, de um lado, pela reafirmação dos pressupostos básicos da Proposta Curricular/91, e de outro, por um trabalho de ampliação, aprofundamento, explicitação e operacionalização da mesma.

Por conceber a educação e a sociedade em incessante movimento, a equipe de Matemática do Grupo Multidisciplinar entende que uma proposta também deve apresentar este caráter dinâmico e processual. Isto significa dizer que ela não será definitiva, estando sempre aberta a novas contribuições e reformulações oriundas do coletivo de professores.

Embora já existam alguns grupos regionais de estudo, em Matemática, é necessária a continuidade e a ampliação do trabalho para que não ocorra a imposição de propostas, mas sim que se desencadeie o processo de produção coletiva de subsídios curriculares.

Além disso, é necessário que os integrantes dos referidos grupos participem de encontros de diferentes graus de abrangência, com o objetivo de trocar experiências e produzir subsídios para que ocorra a socialização do conhecimento matemático entre todos os profissionais da Educação. Para dinamizar esses processos a SED/CREs/Grupo

Multidisciplinar estão estudando as possibilidades de viabilizar as condições objetivas necessárias à concretização dessa idéia, via Programa de Capacitação continuada. Isso significa a constante retomada dos pressupostos da concepção histórico-crítica do ensino de Matemática na qual se fundamenta a Proposta Curricular/91.

Neste sentido, reporte-se ao texto da referida Proposta: ... *na verdade, há que se transformar o ensino de Matemática em Educação Matemática....* Educação Matemática entendida como uma postura político-ideológica de quem se propõe a ensinar Matemática, o que implica na compreensão de que todos têm o direito de se apropriar do conhecimento matemático sistematizado e de que é dever da Escola a sua socialização. Para educar matematicamente os sujeitos, é necessário buscar elementos teóricos e conceituais nos diversos campos da Ciência, entre eles História, Psicologia, Sociologia, Filosofia e Antropologia, que subsidiarão o trabalho pedagógico.

O educador matemático é o sujeito que tem consciência de que:

*Não são os conteúdos em si e por si o que importa, mas os conteúdos enquanto veículos de grandes realizações humanas... os conteúdos enquanto veículos de produção de bens culturais (materiais e espirituais) de esperanças e utopias sim... mas também os conteúdos enquanto veículos de produção de dominação, da desigualdade, da ignorância, da miséria e da destruição... da natureza, de homens, de idéias e de crenças.* (MIGUEL, apud ABREU, 1994: 70).

Nesta concepção, a Matemática, sob uma visão histórico-crítica, não pode ser concebida como um saber pronto e acabado, ou um conjunto de técnicas e algoritmos, tal como concebe o ensino tradicional e tecnicista. Pelo contrário, a Matemática deve ser entendida como um conhecimento vivo, dinâmico, produzido historicamente nas diferentes sociedades, sistematizado e organizado com linguagem simbólica própria em algumas culturas, atendendo às necessidades concretas da humanidade.

Sobre isso, FIORENTINI (1995:32), contribui dizendo:

*Assim como acontece com todo conhecimento a Matemática é também um saber historicamente em construção que vem sendo produzido nas e pelas relações sociais e, como tal, tem seu pensamento e sua linguagem. Ocorre entretanto, que essa linguagem com o passar dos anos foi se tornando formal, precisa e rigorosa, distanciando-se daqueles conteúdos dos quais se originou, ocultando, assim, os processos que levaram a Matemática a tal nível de abstração e formalização.*

Neste contexto, a alfabetização, compreendida como apropriação das diferentes linguagens, contempla em sentido amplo a Alfabetização Matemática, *que consiste em ter desenvolvidas capacidades cognitivas próprias que permitem ao sujeito histórico a leitura e a produção de significados, a resolução de problemas de seu cotidiano, a leitura contextualizada de sua realidade social e a apropriação de novos conhecimentos, contribuindo para a realização do desejo humano de transcendência.* (ABREU, 1997, mimeo).

Diante disso, iniciar o ensino de um conceito matemático a partir de sua elaboração mais atual, isto é, pelas definições formais, sem levar em consideração o processo de formação do pensamento matemático, significa dificultar para o aluno o acesso a esse saber. Sendo a Matemática uma forma especial de pensamento e de linguagem, a apropriação deste conhecimento pelo aluno se dá por um trabalho gradativo, interativo e reflexivo. Na formação desse pensamento e dessa linguagem o professor tem a função fundamental de ser o mediador entre o conhecimento historicamente produzido e sistematizado e aquele adquirido pelo aluno em situações que não envolvam a atividade na Escola. O conhecimento socialmente relevante para o aluno é aquele que é capaz de desenvolver suas capacidades cognitivas, que permite produzir significados, estabelecer relações, justificar, analisar e criar. Estes são requisitos básicos para a formação da cidadania no sentido de que possibilitam ao Homem: ler, compreender e transformar a realidade em sua dimensão física e social.

A função do professor, enquanto mediador no processo ensino-aprendizagem, comprometido com a construção da cidadania do aluno, consiste em criar, em sala de aula, situações que permitam estabelecer uma postura crítica e reflexiva perante o conhecimento historicamente situado dentro e fora da Matemática. Isto se dá num processo de produção de significados, de trabalhos interativo e de pesquisa. Um outro fator importante para que esta concepção de Matemática seja viabilizada em sala de aula é a necessidade de o professor se apropriar das teorias de aprendizagem, e fundamentalmente aquela teoria que entende a aprendizagem como um processo de interação de sujeitos históricos.

Segundo VYGOTSKY (1989) a interação social é o fator determinante para o sujeito passar do nível de pensamento de pseudoconceito, para a elaboração de conceitos. No contexto escolar, interagindo com os "mais capazes", os alunos inferem as estruturas dos conceitos e os significados dos mesmos. Este é o espaço privilegiado para que se faça a aproximação dos conceitos espontâneos – entendidos como os conceitos derivados das ações empíricas, da prática cotidiana em situações não escolares – com os conceitos científicos, que são sistematizados em situações de aprendizagem no processo educativo.

Assim, de acordo com FIORENTINI, o professor

*procurará tomar como ponto de partida a prática do aluno, suas experiências acumuladas; sua forma de raciocinar, conceber e resolver determinados problemas. A esse saber popular e empírico trazido pelo aluno – continuidade – o professor contrapõe outras formas de saber e compreender – ruptura – os conhecimentos matemáticos produzidos historicamente (1994: 68).*

Para que o professor exerça efetivamente, em sala de aula, a função de mediador entre o saber matemático informal ou prático que o aluno tem e aquele historicamente produzido e sistematizado é imprescindível que:

- se atualize permanentemente procurando, junto com seus colegas, conhecer e estudar as pesquisas que vêm sendo produzidas em Educação Matemática e as metodologias que vêm se firmando neste campo como, por exemplo, a Etnomatemática, a Modelagem

Matemática, a Resolução de Problemas, Projetos e Teoria dos Jogos, sendo que alguns autores e respectivos trabalhos estão relacionados na bibliografia em anexo;

- tenha uma atitude reflexiva sobre seu trabalho e sua função sócio-política;
- realize inovações em sala de aula e as divulgue e discuta com outros colegas.

Apresentamos a seguir os conteúdos matemáticos, organizados em quatro campos do conhecimento: Campos Numéricos, Campos Algébricos, Campos Geométricos e Estatística e Probabilidades. Estes temas têm como proposta metodológica a abordagem articulada, sempre que possível, sem considerar a linearidade, utilizada apenas para efeito de organização.

Na leitura e no estudo dos quadros devem ser observados aspectos muito importantes:

A passagem gradativa da cor branca para a cor preta, em cada conteúdo, corresponde a uma também gradativa passagem de um tratamento assistemático para sistemático. Tratar assistematicamente um conteúdo significa abordá-lo enquanto noção ou significação social, sem preocupação em defini-lo simbólica ou formalmente. Por exemplo, pode-se explorar informalmente o raciocínio combinatório nas séries iniciais, sem que, para isso, seja definido o que é Combinação ou Permutação. Tratar sistematicamente um conteúdo matemático significa dizer que ele será trabalhado conceitualmente, utilizando-se na medida do possível, a linguagem matemática simbólica tal como foi historicamente convencionada e organizada. A gradação da passagem deve ser feita a critério do professor e de acordo com as peculiaridades dos alunos com os quais está trabalhando.

Por outro lado, embora esta proposta esteja sugerindo a sistematização dos conceitos a partir de uma determinada série, isto não impede que ela possa ocorrer antes, sobretudo quando se fizer necessária e existirem as condições favoráveis para isso. Também convém lembrar que a utilização de determinado conteúdo não se esgota nas séries onde é sistematizado, mas que a partir daí possa ser utilizado regularmente na solução de problemas.

|                  | ENSINO FUNDAMENTAL |                |                |                |                |                |                |                | ENSINO MÉDIO   |                |                |                |
|------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| CAMPOS NUMÉRICOS | PRÉ                | 1 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup> | 3 <sup>a</sup> | 4 <sup>a</sup> | 5 <sup>a</sup> | 6 <sup>a</sup> | 7 <sup>a</sup> | 8 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup> | 3 <sup>a</sup> |

|   |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1. NÚMEROS NATURAIS   |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • Produção histórico-cultural   | [Barra preta] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • Conceito  | [Barra preta] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • Sistema de numeração decimal  | [Barra preta] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • Operações   | [Barra preta] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. NÚMEROS RACIONAIS  |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • Produção histórico-cultural   | [Barra preta] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • Conceito  | [Barra preta] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • Operações   | [Barra preta] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.1. Números decimais   |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • Proporcionalidade e Matemática Comercial/Financeira (Razão/Proporção) | [Barra preta] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • Porcentagem   | [Barra preta] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • Sistema Monetário   | [Barra preta] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • Câmbio  | [Barra preta] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. NÚMEROS INTEIROS   |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • Produção histórico-cultural   | [Barra preta] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • Conceito  | [Barra preta] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • Operações   | [Barra preta] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. N <sup>os</sup> IRRACIONAIS E REAIS                                  |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • Produção histórico-cultural   | [Barra preta] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • Conceito  | [Barra preta] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • Operações   | [Barra preta] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5. NÚMEROS COMPLEXOS  |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • Produção histórico-cultural   | [Barra preta] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • Conceitos   | [Barra preta] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| • Operações   | [Barra preta] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6. ANÁLISE COMBINATÓRIA   |               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

| CAMPOS ALGÉBRICOS  | PRÉ           | ENSINO FUNDAMENTAL |                |                |                |                |                |                |                | ENSINO MÉDIO   |                |                |  |  |
|--|---------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|--|
|  |               | 1 <sup>a</sup>     | 2 <sup>a</sup> | 3 <sup>a</sup> | 4 <sup>a</sup> | 5 <sup>a</sup> | 6 <sup>a</sup> | 7 <sup>a</sup> | 8 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup> | 3 <sup>a</sup> |  |  |
| 1. ALGEBRA   |               |                    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |  |  |
| • Produção histórico-cultural  | [Barra preta] |                    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |  |  |
| • Sequências   | [Barra preta] |                    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |  |  |
| • Conceitos  | [Barra preta] |                    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |  |  |
| • Operações com expressões algébricas (cálculo algébrico, produtos notáveis e fatoração) | [Barra preta] |                    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |  |  |
| • Expressões polinomiais de uma ou mais variáveis  | [Barra preta] |                    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |  |  |
| 2. RELAÇÕES E FUNÇÕES  |               |                    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |  |  |
| 3. EQUAÇÕES E INEQUAÇÕES   | [Barra preta] |                    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |  |  |
| 4. MATRIZES E SISTEMAS LINEARES  | [Barra preta] |                    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |  |  |

| CAMPOS GEOMÉTRICOS | PRÉ | ENSINO FUNDAMENTAL |                |                |                |                |                |                |                | ENSINO MÉDIO   |                |                |  |  |
|--------------------|-----|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|--|
|                    |     | 1 <sup>a</sup>     | 2 <sup>a</sup> | 3 <sup>a</sup> | 4 <sup>a</sup> | 5 <sup>a</sup> | 6 <sup>a</sup> | 7 <sup>a</sup> | 8 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup> | 2 <sup>a</sup> | 3 <sup>a</sup> |  |  |
|                    |     |                    |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |  |  |



sinalização de trânsito, entre outros. O professor deve explorar estes e outros significados e gradativamente fazer ponte com outras significações numéricas historicamente produzidas.

Outro aspecto importante diz respeito à prática social envolvendo os Números Naturais. Socialmente, as operações fundamentais são realizadas de diversos modos: cálculo oral, escrito, utilizando máquinas calculadoras e outros instrumentos. Estas práticas devem ser exploradas pelo professor em sala de aula. No cálculo oral pode-se explorar o cálculo estimativo, aproximado e outras estratégias diferentes do algoritmo escolar. Por sua vez, o algoritmo escrito pode ser sistematizado a partir do cálculo oral ou de outras formas que permitam ao aluno compreender o processo de sua própria elaboração e também aquele produzido ao longo da história pelos diferentes grupos sociais. A calculadora como um instrumento tecnológico utilizado socialmente, deve ser explorada didaticamente em sala de aula com vistas a: a) apropriação dos recursos tecnológicos deste tempo, fundamental para a formação do cidadão desta sociedade; b) compreensão do processo realizado pela calculadora e; c) compreensão das várias formas de cálculo.

Este trabalho deve se dar estreitamente articulado ao estudo lógico-histórico dos sistemas de numeração, focalizando sobretudo o sistema decimal, bem como à exploração dos conceitos, e seus respectivos significados sócio-culturais e científicos, de adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação, radiciação e da logaritmação.

O estudo dos Números Racionais começa com as frações nas séries iniciais do Ensino Fundamental, cujo significado e conceito pode ser explorado a partir da relação parte/todo, da noção de divisão e de atividades com medição, tal como ocorreu historicamente. Nas séries seguintes o conceito é ampliado para Número Racional, envolvendo a noção de razão entre dois inteiros e podendo também ser explorada a noção de proporcionalidade, porcentagem e probabilidade.

Assim como ocorre com os Números Naturais, quando a criança inicia o estudo das frações já tem algumas noções, resultado das interações cotidianas, tais como: metade, metade da metade (um quarto), e sobretudo de números decimais (Sistema Monetário). O professor deve identificar estas noções e, caso os alunos não as tenham, cabe-lhe organizar atividades para que estes se apropriem das mesmas. Isto deve ser explorado pedagogicamente pelo professor e comparado com a construção de conceitos mais elaborados cientificamente.

É importante também explorar as diversas formas de representação dos Números Fracionários – geométrica, concreta e simbólica – envolvendo grandezas discretas e contínuas em sua dimensão linear, plana e espacial.

O conceito de Função, com a exploração da noção de variável, contribui significativamente para o desenvolvimento do pensamento e da linguagem algébrica. O estudo das equações pode ocorrer em relação com o das Funções (Zeros da Função). O que ainda pode se considerar é que o conceito de Função está presente em quase todos os conteúdos matemáticos como Geometria, Trigonometria, Matemática Comercial e Financeira, Estatística e também está na base de outras ciências como a Química, Física, Geografia e nas Artes.

A exploração do conceito de Função, quando trabalhado a partir de tabelas, com valores variando um em função dos outros (relação entre grandezas), pode conduzir automaticamente para o estudo de um outro conceito fundamental – o conceito de Proporcionalidade. Este conceito é fundamental na formação do pensamento matemático e pode ser trabalhado desde as séries iniciais. Também é importante pela sua ampla aplicação social na interpretação de tabelas estatísticas, de gráficos, de mapas, de ampliação e redução de figuras, de plantas de construção, de receitas (médicas, culinárias...) e de outras misturas.

O pensamento proporcional deve ser desenvolvido a partir de situações problemas desafiadoras, sem formalizá-lo, num primeiro momento, através de regras e de nomenclaturas como: antecedentes, conseqüentes, quarta proporcional, meios e extremos.

Quanto ao estudo dos Números Inteiros Relativos, inicia-se explorando os significados social e etimológico de número negativo e da palavra "negativo". A noção de zero relativo (como ponto de referência) em contraposição a noção de zero absoluto (o qual não admite outro valor inferior) fundamenta o conceito de Número Inteiro Relativo.

O professor criará situações que possibilitem ao aluno perceber as limitações dos Números Naturais e a necessidade de ampliação dos conjuntos numéricos. É recomendável que se dê ênfase à gênese do conceito de Número Inteiro Relativo, como o Homem se apropria dele e como ocorreu o processo histórico de sua sistematização. O estudo destes números exige que o aluno articule todos os aspectos (histórico, contextual...) que envolvem seu conceito.

Atenção especial também deve ser dada para a especificidade e características de cada uma das operações. Isto significa a superação da prática vigente em que o ensino destas operações se resume à memorização de regras e sinais.

No estudo dos Números Irracionais, sugere-se como situações de análise: o problema vivido pelos pitagóricos no cálculo da medida da hipotenusa de um triângulo retângulo isósceles; o problema de Hipasus ao traçar as diagonais de um pentágono regular; a relação entre o comprimento e o diâmetro da circunferência. Estas situações de análise possibilitam a compreensão de que existe uma ruptura da concepção de número como quantidade discreta para uma concepção de número como quantidade contínua.

Os Números Reais devem ser entendidos como uma ampliação do Campo Numérico dos Racionais que contribui para resolver matematicamente situações-problema de natureza diversa. No estudo das operações com os Números Reais é fundamental considerá-las nas especificidades dos subconjuntos  $(N, Z, Q)$ . Por exemplo, a adição de dois Números Naturais envolve um raciocínio operatório próprio resultando um Número Natural que também é um Número Real. Já a adição de um Número Natural com um Número Irracional envolve um outro raciocínio operatório. Esta expressão aditiva tem dois significados: o resultado da operação e uma representação de um Número Real. Entende-se que no estudo destas operações, é preciso ter presente as similaridades com as operações de polinômios, e estabelecer a relação entre estes conteúdos.

No estudo das equações de 2º grau, cuja solução não seja um Número Real, surge a necessidade de ampliação do Campo Numérico dos Reais, momento em que o aluno pode ter uma primeira noção de Números Complexos.

A Análise Combinatória é um conteúdo a ser estudado desde a Educação Infantil – Pré-Escolar, com atividades de agrupamentos e combinações que podem ser representadas por meio de desenhos e colagens.

O desenvolvimento do pensamento algébrico e de sua linguagem exige atividades ricas em significados que permitam ao aluno pensar genericamente, perceber regularidades e explicitar estas regularidades matematicamente, pensar analiticamente e estabelecer relações entre grandezas variáveis. A Álgebra, portanto contribui com uma forma especial de pensamento e de leitura da realidade. Segundo FIORENTINI et alii (1993), o pensamento algébrico pode se desenvolver gradativamente a partir das séries iniciais, antes mesmo de uma linguagem simbólica. Isto acontece quando o aluno:

- estabelece relações/comparações entre expressões numéricas;
- percebe e tenta expressar as estruturas aritméticas de uma situação-problema;
- produz mais de um modelo aritmético para uma mesma situação problema;
- ou, reciprocamente, produz vários significados para uma mesma expressão numérica;
- interpreta uma igualdade como equivalência entre duas grandezas ou entre duas expressões numéricas;
- transforma uma expressão aritmética em outra mais simples;
- desenvolve algum tipo de processo de generalização;
- percebe e tenta expressar regularidades ou invariâncias;
- desenvolve/cria uma linguagem mais concisa ou sincopada ao expressar-se matematicamente; etc.

A introdução da linguagem simbólica dar-se-á gradativamente no Ensino Fundamental, sendo ela um instrumento facilitador na simplificação de cálculos, possibilitando as operações com variáveis. No processo de apropriação da linguagem algébrica o registro gráfico exerce um papel fundamental. Daí a necessidade de utilização das diversas formas de representação – diagramas, tabelas, gráficos e expressões matemáticas .

Portanto, o ensino de Álgebra não se reduz ao transformismo algébrico, tradicionalmente entendido como cálculo algébrico. Trabalha-se Álgebra também quando se estudam Equações e Inequações, Relações e Funções; exploram-se os vários significados das letras (como valores numéricos, como incógnitas, como variáveis e como símbolos abstratos); atribuem-se significados geométricos, físicos ou sociais às expressões algébricas; obtêm-se modelos matemáticos representativos de situações problemas da realidade e exploram-se geometricamente os processos do transformismo algébrico (operações com polinômios e fatoração).

Um trabalho crítico com a Álgebra minimiza o desenvolvimento de habilidades técnicas de manipulação de expressões algébricas (como por exemplo Equações Algébricas Biquadradas, Irracionais e Fracionárias) e maximiza o desenvolvimento do pensamento algébrico.

No que diz respeito ao ensino dos Campos Geométricos é preciso primeiro refletir sobre as possíveis características e habilidades que constituem o pensamento

geométrico. Algumas destas características e habilidades socialmente relevantes, que podem contribuir para a formação do pensamento do aluno, são:

- estudo ou exploração do espaço físico e das formas;
- orientação, visualização e representação do espaço físico;
- visualização e representação das formas geométricas;
- denominação e reconhecimento das formas, segundo suas características;
- classificação de objetos segundo suas formas;
- estudo das propriedades das figuras e das relações entre elas;
- construção de figuras ou modelos geométricos;
- medição do espaço geométrico uni, bi e tridimensional (conceito e cálculo de perímetro, de área, de volume e capacidade);
- construção e justificação de relações e proposições tendo como base o raciocínio hipotético dedutivo.

Desta forma o ensino crítico dos Campos Geométricos deve dar conta do desenvolvimento das habilidades anteriormente especificadas, a partir da Educação Infantil – Pré-Escola – e das séries iniciais do Ensino Fundamental onde esse trabalho tem uma abordagem mais experimental e exploratória do espaço e das formas presentes no cotidiano do aluno. Gradativamente, passa a ter uma abordagem mais sistemática, momento em que se intensifica o uso do raciocínio hipotético-dedutivo.

Convém salientar que o estudo dos Campos Geométricos não se restringe às formas e ao Sistema de Medidas. É importante explorar também a noção de ângulo, envolvendo movimento giratório, inclinações e diferença de orientações no espaço físico, representação no papel, a partir da qual ocorre um estudo mais sistemático do conceito euclidiano de ângulo. O trabalho sistemático com ângulo e com a semelhança de triângulo pode conduzir ao estudo da Trigonometria.

**Feita esta explicitação da relação conteúdo-forma em Matemática é importante ressaltar que a organização dos temas aqui apresentados não obedece obrigatoriamente a uma seqüência a ser adotada na prática pedagógica; é apenas uma forma de apresentação dos conteúdos. Assim, o estudo de um determinado tema deve acontecer de forma contextualizada, tanto no aspecto sócio-histórico de produção do conhecimento, quanto nas relações com os demais conteúdos da Matemática, bem como com as outras áreas do conhecimento.**

Uma questão que não se pode deixar de mencionar neste documento diz respeito à informatização cada vez maior dos serviços oferecidos à população. Nisso se inclui a chegada do computador e outros equipamentos tecnológicos nas escolas públicas. Os conteúdos matemáticos podem ser também trabalhados utilizando-se estes recursos – que são uma realidade do nosso tempo – na formação de sujeitos historicamente situados e capazes de se apropriarem e de dominarem os instrumentos trazidos pelo desenvolvimento tecnológico.

É imprescindível ao professor a compreensão de que a utilização dos recursos tecnológicos é irreversível, o que não significa, neste momento histórico, que a máquina o substituirá na sua função de mediador. O acesso à tecnologia está se tornando cada vez

mais comum e, portanto, é necessária ao sujeito a apropriação do conhecimento que a informatização disponibiliza. Além disso, a utilização do computador pode contribuir para a produção de novos saberes.

O objetivo desta Proposta é apresentar à sociedade catarinense as orientações pedagógicas básicas para a Educação Matemática em Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos. Por serem ainda gerais essas orientações, este documento não pode ser considerado conclusivo ou definitivo e nem se restringe apenas a uma parcela dos professores de Matemática. Ele, na verdade, representa mais um passo em direção à produção de uma "Proposta Curricular Catarinense para o Ensino da Matemática".

Esse processo, portanto, deve ter continuidade e pressupõe uma história que se espera não tenha fim. Nesse sentido, este documento serve de subsídio e guia orientador para que os professores de Matemática produzam atividades e subsídios didático-pedagógicos para uso em sala de aula. Entretanto, para que a Proposta Curricular possa ser construída coletivamente, é fundamental, como já foi afirmado no início, que os professores se organizem em grupos regionais. A Secretaria de Educação dará apoio a esses grupos e, sobretudo, promoverá encontros para troca de experiências e socialização dos subsídios produzidos, os quais pretende publicar.

Ao finalizar este documento, convém salientar, uma vez mais, que o mesmo foi produzido pelo Grupo Multidisciplinar de Educação Matemática de Santa Catarina com as contribuições dos professores da Rede Pública Estadual, em particular nos cursos de capacitação promovidos pela Secretaria de Estado da Educação e do Desporto.

Além das contribuições incorporadas ao texto, são elencadas a seguir sugestões para a implementação da Proposta Curricular, encaminhadas pelos professores:

- No Projeto Político-Pedagógico da Escola, incluir o trabalho do professor de Matemática, com o objetivo de ter aliados à consecução do seu trabalho;
  - solicitar às agências formadoras o trabalho sistemático com a Proposta Curricular (Instituições de Ensino Superior e cursos de Magistério da Rede Pública e Privada), com acompanhamento das Coordenadorias Regionais de Educação;
  - organizar o horário dos docentes na Unidade Escolar de tal forma que seja respeitado (por região) um dia por disciplina, para grupos de estudo;
  - formar grupos de estudo com o objetivo de trocar experiências, estudar o histórico de conteúdos específicos e elaborar subsídios metodológicos;
  - atualizar-se na bibliografia referente à Proposta Curricular, observando, na Escola, as obras enviadas pela Secretaria;
  - utilizar parte do orçamento descentralizado, de cada Escola, para atualizar o acervo da Biblioteca;
  - socializar a Proposta com as Secretarias Municipais de Educação;
  - criar uma política de pessoal que permita manter os professores habilitados, ACTs, que receberam capacitação, nas Escolas onde estão atuando;
- incentivar a participação da comunidade no Projeto Político-Pedagógico.

## BIBLIOGRAFIA

- ABREU, M<sup>a</sup> A M. **Idéia relacionadora "CTS": uma aposta no enfraquecimento das relações de poder na educação matemática**. Florianópolis, UFSC, 1994 dissertação de Mestrado.
- AZEVEDO, Maria Veronica de. **Matemática através de Jogos: Uma proposta Metodológica**. São Paulo: Atual, 1994.
- BARCO, Luiz **Dois mais dois: A aventura de um Matemático no mundo da comunicação**. São Paulo: Thema Editorial, 1993.
- BASSANEZI, R.C. **Modelagem como metodologia de Ensino de Matemática**. Boletim de Educação da SEMAC, 1988.
- BICUDO, Maria Aparecida (org). **Educação Matemática**. São Paulo: Moraes, 1995.
- BIGODE, Antonio Lopes. **Matemática Atual**. São Paulo: Atual Editora, 1994.
- BOYER, C.B. **História da Matemática**. São Paulo: Edgar Blucher, 1974
- CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Lisboa: Sá da Costa, 1984.
- CARVALHO, Dione L. **A interação entre o conhecimento matemático da prática e o escolar**. Campinas, SP. Fe. UNICAMP, 1995. Tese de Doutorado.
- \_\_\_\_\_. **Metodologia do Ensino da Matemática**. São Paulo: Cortez. 1990 (Coleção Magistério)
- CARRAHER, T. et. Alii. **Na vida dez na escola Zero**. São Paulo: Cortez, 1988
- \_\_\_\_\_. (org.) **Aprender Pensando – contribuições da psicologia cognitiva para a educação**. Petrópolis: Vozes, 1982.
- CENPEC. **Oficinas de Matemática e de leituras e escrita**. São Paulo: Plexus, 1995.
- CHRETIEN, Claude. **A Ciência em ação**. Campinas: Papirus, 1994.
- DAMÁZIO, Ademir. **A prática docente do professor de matemática: a pedagogia que fundamenta o planejamento e a execução do ensino**. Florianópolis: UFSC, 1991 (dissertação de Mestrado).
- DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas de matemática**. São Paulo, Ática, 1989
- DAVIS Philip; HERSCH, Reuben. **A experiência Matemática**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, Ed. S/A 1989.
- DIENES, Z.P. **Aprendizado Moderno da Matemática**. Rio de Janeiro: Ed. Zahar, 1974.
- \_\_\_\_\_. **Lógica e Jogos Lógicos**. São Paulo, EPU, 1976
- D AMBRÓSIO, Ubiratã. **Etnomatemática**. São Paulo: Ática, 1990
- \_\_\_\_\_. **Educação matemática**. Campinas, SP: Papirus, 1996
- \_\_\_\_\_. **Etnomatemática: um programa**. In: Educação Matemática em Revista. Blumenau/SC, SBEM, 1 {1}, 5 – 11, 1993.
- DUARTE, N. **O Ensino de Matemática na educação de Adultos**. São Paulo, Cortez 1986.
- \_\_\_\_\_. **A relação entre o lógico e o histórico no ensino da Matemática Elementar**. São Carlos, SP, UFSCAR. Dissertação de Mestrado, 1987.
- \_\_\_\_\_. **A Individualidade para Si**. Campinas (SP): Autores Associados, 1993.
- FRAGA, Maria Lúcia. **A Matemática na escola primária: Uma observação do cotidiano**. São Paulo: EPU, 1988
- FIORENTINI, Dario. **Tendências temáticas e metodológicas da pesquisa em educação matemática**. In: Anais do I Encontro Paulista de Educação Matemática. Campinas, SBEM, (pp: 186-193), 1989.
- \_\_\_\_\_. **Memória e análise da pesquisa acadêmica em educação matemática no Brasil: o banco de teses do CEMPE/FE – UNICAMP**. In: Ver. Zetetiké. 1 (1): 25-63. Campinas, CEMPEM/FE – UNICAMP, 1993.
- \_\_\_\_\_. **Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática: o caso da produção científica em cursos de pós-graduação**. Campinas: FE – UNICAMP. Tese de Doutorado, 1994.
- \_\_\_\_\_. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil**. In: Ver. Zetetiké. 3(4): 1-37. Campinas, CEMPEM/FE – UNICAMP, 1995.
- FONTES, Hélio. **No passado da matemática**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1969.

- GARNIER, Catherine. **Após Vygotsky e Piaget: perspectiva social e construtivista**. Escolas Russas e Ocidental. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- GARDNER, M. **Divertimentos Matemáticos**. São Paulo: IBRASA, 1967.
- GAZZETTA, M. (1989). **A Modelagem como estratégia de aprendizagem da Matemática em cursos de aperfeiçoamento de professores**. Rio Claro, SP, UNESP. Dissertação de Mestrado.
- GENTILI, Pablo e Silva, Tomaz T. (orgs.) **Neoliberalismo, qualidade total e educação**. Petrópolis: Vozes, 1994.
- GERDES, Paulus. **Etnomatemática: cultura, matemática, educação**. Moçambique: Instituto Superior Pedagógico, 1991.
- GUELLI, Oscar. **A Invenção dos Números**. São Paulo: Ática, 1992. (Contando a História da Matemática).
- \_\_\_\_\_. **Jogando com a Matemática**. São Paulo, Ática, 1992 (Contando a História da Matemática).
- \_\_\_\_\_. **História de Potências e raízes**. São Paulo: Ática, 1992. (Contando a História de Matemática).
- HOZ, Vitor Garcia. **La Enseñanza de Las matemáticas en la educacion intermédia**. Madrid: Ediciones Rialp, S.ª 1994.
- IFRAH, G. **Os Números: a história de uma grande invenção**. Rio de Janeiro: Globo, 1989.
- IMENES, L. M.P (1989). **Um estudo sobre o fracasso do Ensino e da Aprendizagem da Matemática**. Rio Claro: IGCE – UNESP. Dissertação de Mestrado.
- \_\_\_\_\_. **Geometria das dobraduras**. São Paulo: Scipione, 1992.
- \_\_\_\_\_. **Geometria dos Mosaicos**. São Paulo: Scipione, 1992 (Vivendo a Matemática).
- \_\_\_\_\_. **A numeração indo-arábica**. São Paulo: Scipione, 1992. (Vivendo a Matemática).
- \_\_\_\_\_. **Os números na história da civilização**. São Paulo: Scipione, 1992. (Vivendo a Matemática).
- \_\_\_\_\_. **Problemas Curiosos**. São Paulo: Scipione, 1992. Vivendo a (Matemática).
- \_\_\_\_\_. **Brincando com números**. São Paulo: Scipione, 1992. (Vivendo a Matemática).
- KNIJNIK, G. **O Saber Popular e o Saber Acadêmico na luta pela Terra**. Educação Matemática em Revista. Blumenau (SC): SBEM, 1 (1), 28-42, 1993.
- \_\_\_\_\_. **Cultura, Matemática, educação na luta pela Terra**. Porto Alegre: FE-UFRGS, 1995.
- LINDQUIST, Mary Montgomery e Shulte, Albert P. **Aprendendo e Ensinando Geometria**. São Paulo: Editora Atual, 1994.
- MACHADO, Nilson José. **Epistemologia e didática**. São Paulo: Cortez, 1995.
- \_\_\_\_\_. **Matemática e Língua Materna**. São Paulo: Cortez, 1990.
- \_\_\_\_\_. **Interdisciplinaridade e Matemática**. Pro-posições, vol. 4, nº 1 [10], p. 24-34, 1993.
- \_\_\_\_\_. **Medindo comprimentos**. São Paulo: Scipione, 1992 (Vivendo a Matemática).
- \_\_\_\_\_. **Os poliedros de Platão e os dedos da mão**. São Paulo: Scipione, 1992 (Vivendo Matemática).
- \_\_\_\_\_. **Lógica? É lógico?** São Paulo: Scipione, 1992 (Vivendo a Matemática).
- \_\_\_\_\_. **Polígonos, centopéias e outros bichos**. São Paulo: Scipione, 1992 (Vivendo a matemática).
- \_\_\_\_\_. **Semelhança não é mera coincidência**. São Paulo: Scipione, 1992 (Vivendo a Matemática).
- MARTÍ, José. **Ideário Pedagógico**. Imprensa Nacional de Cuba, La Habana, 1961.
- MIGUEL, Antonio. **Três Estudos sobre História e Educação Matemática**. Campinas: FE-UNICAMP – Tese de Doutorado, 1993.
- NETO, Ernesto Rosa. **Didática da Matemática**. São Paulo, Ática, 1988.
- \_\_\_\_\_. **Geometria na Amazônia**. São Paulo: Ática, 1991 (A descoberta da Matemática).
- \_\_\_\_\_. **Saída Pelo Triângulo**. São Paulo: Ática, 1989. (A descoberta da Matemática).
- \_\_\_\_\_. **Em busca das Coordenadas**. São Paulo: Ática, 1989. (A descoberta da Matemática).
- PARRA, Cecília; SAIZ, Irma (org). **Didática da Matemática; reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- PEREIRA, Tania M. et alii. **Matemática nas séries iniciais**. Ijuí: Livraria UNIJUÍ Ed, 1989.
- RAMOS, Luzia Faraco. **O segredo dos Números**. São Paulo: Ática, 1991 (A descoberta da Matemática).
- \_\_\_\_\_. **O que fazer primeiro?** São Paulo: Ática, 1991 (A descoberta da Matemática).
- \_\_\_\_\_. **Frações sem mistérios**. São Paulo: Ática, 1991 (A descoberta da Matemática).
- \_\_\_\_\_. **Aventura Decimal**. São Paulo: Ática, 1991 (A descoberta da Matemática).

- \_\_\_\_\_. **Uma proporção ecológica.** São Paulo: Ática 1991 (A descoberta da Matemática).
- \_\_\_\_\_. **Uma raiz diferente.** São Paulo: Ática, 1995. (A descoberta da Matemática).
- RIBINIKOV, K. **História de las matemáticas.** Moscú: Editorial Mir, 1987.
- SANTOS, Vania M. P. e REZENDE, Iovana Ferreira. **Números Língua Universal.** Instituto de Matemática – UFRJ. Projeto Fundação.
- SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCACÃO (Santa Catarina). **Proposta Curricular: Uma contribuição para a escola pública do pré-escolar, 1º Grau, 2º Grau e educação de adultos.** Florianópolis: IOESC, 1991.
- VYGOTSKY, Lev S. **Pensamento e Linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 1989.
- \_\_\_\_\_. **A Formação Social da Mente.** São Paulo : Martins Fontes, 1989.

## REVISTAS E BOLETINS

- TEMAS E DEBATES, Blumenau: SBEM (Sociedade Brasileira de Educação Matemática).
- A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM REVISTA. Blumenau: SBEM (Sociedade Brasileira de Educação Matemática).
- BOLEMA – Boletim de Educação Matemática, Rio Claro: UNESP.
- ZETETIKÉ – Campinas, São Paulo: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, CEMPEM.

## GRUPO MULTIDISCIPLINAR/96

- ADAUTO ALVES ROLIN – IEE
- ANEMARI R.L.V. LOPES – 10ª CRE
- BERTA MARIA SIMÃO CANI – 4ª CRE
- EVANIR CECÍLIA SENS DOS SANTOS – 2ª CRE
- GILVAN LUIZ MACHADO COSTA – 2ª CRE
- JUÇARA TEREZINHA CABRAL – SED/DIEF
- MARCOS FLÁVIO DA CUNHA – 6ª CRE
- MARIA AUXILIADORA MARONEZE DE ABREU – SED/DIEF
- MARIA JOAQUINA P. MENGARDA – 8ª CRE
- MARLENE DE OLIVEIRA – SED/DIEM
- MAURÍCIO DA SILVA – 2ª CRE

## GRUPO MULTIDISCIPLINAR/97

- ADALBERTO MATIAS BEPLER – 22ª CRE
- BERTA MARIA SIMÃO CANI – 4ª CRE
- ELOIR FÁTIMA MONDARDO CARDOSO – 3ª CRE
- EVANIR CECÍLIA SENS DOS SANTOS – 2ª CRE
- HENRIQUE BREUCKMANN – 4ª CRE
- LÉA REGINA CARDOSO GIL – IEE
- JUÇARA TEREZINHA CABRAL – SED/DIEF
- MARCOS FLÁVIO DA CUNHA – 6ª CRE
- MARIA AUXILIADORA MARONEZE DE ABREU – SED/DIEF
- MARIA EDITH PEREIRA – SED/GETED
- MARIA IEDA MONTEIRO – 20ª CRE
- MARIA JOAQUINA P. MENGARDA – 8ª CRE
- MARLENE DE OLIVEIRA – SED/DIEM
- MAURÍCIO DA SILVA – 2ª CRE

## COORDENADORA

- MARIA AUXILIADORA MARONEZE DE ABREU – SED/DIEF

## CONSULTORIA

- ADEMIR DAMAZIO – UNESC – CRICIÚMA
- DARIO FIORENTINI – UNICAMP – CAMPINAS