UNIVERSIDADE BANDEIRANTE DE SÃO PAULO

WILDES GONÇALVES DANTAS

OS SABERES E CONCEPÇÕES ACERCA DAS PRÁTICAS DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM ESCOLAS PÚBLICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM UM PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DO CURRÍCULO

SÃO PAULO

2010

WILDES GONÇALVES DANTAS

MESTRADO ACADÊMICO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

OS SABERES E CONCEPÇÕES ACERCA DAS PRÁTICAS DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM ESCOLAS PÚBLICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO EM UM PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DO CURRÍCULO

Dissertação apresentada como exigência parcial á Banca Examinadora da Universidade Bandeirante de São Paulo – UNIBAN, para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática, sob a orientação da Professora Doutora ANGÉLICA DA FONTOURA GARCIA SILVA.

SÃO PAULO

2010

Dantas, Wildes Gonçalves

Os saberes e concepções acerca das práticas dos professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental em escolas públicas do Estado de São Paulo em um processo de Implementação do Currículo / Wildes Gonçalves Dantas.

São Paulo: [s.n], 2010.

XX f. Il. ; 30 cm.

Dissertação de Mestrado para a obtenção do título de Mestre em Educação Matemática. Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da Universidade Bandeirante de São Paulo.

Orientador: Profª Drª Angelica da Fontoura Garcia Silva.

1. Educação Matemática 2. Formação Continuada de Professores 3. Saberes Docentes 4. Concepções 5. Prática Escolar I. Título

Banca Examinadora

DEDICATÓRIA

Dedico a ...

Aquele que me deu, além do dom da vida, o dom da sabedoria nos momentos onde a finitude e limitação humana impedem a continuidade e avanço.

Aquele que é soberano de tudo e merece toda glória, honra e louvor:

Deus.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, pois sem Ele nada do que foi feito seria possível.

A minha querida esposa Alcilene e aos meus filhos Kevin, Matheus e Maysa, pelo apoio nos momentos difíceis.

Não poderia deixar de destacar meus agradecimentos a minha orientadora Angélica da Fontoura Garcia Silva, pelas ideias sempre oportunas e enriquecedoras e, sobretudo, por sua inegável competência com que estabeleceu os caminhos para a realização e conclusão desta pesquisa.

As professoras, Odete Sidericoudes e Vera Helena Giusti de Souza que aceitaram participar da Banca Examinadora, na qual as críticas e sugestões contribuíram para os resultados apresentados.

Aos professores de Matemática que concordaram em participar desta pesquisa.

Aos professores Carlos Francisco Borges e Adelgício Ribeiro de Paula pelas contribuições.

RESUMO

A presente pesquisa analisa mudanças nos saberes, nas práticas e nas concepções de professores que lecionam matemática nas séries finais do Ensino Fundamental de escolas públicas do Estado de São Paulo a partir do ano de 2008, quando foram solicitados a implementar inovações curriculares em suas aulas. A pesquisa foi realizada com professores que participaram da primeira edição do curso "A Rede Aprende com a Rede" (RAR), na turma de Matemática do Ensino Fundamental da Diretoria de Ensino de Caieiras, em 2008 – única ação de formação continuada de professores promovida pela Secretaria da Educação, naquele ano. Para este estudo analisou-se as mensagens postadas no fórum do curso e as entrevistas realizadas com professores que participaram do processo de formação oferecido pela SEE. O foco das entrevistas foi o curso de formação RAR e delimitou-se a oitava série para a análise específica. Verificou-se, neste estudo, que os docentes procuraram justificar, suas escolhas para o processo de ensino e aprendizagem de noções matemáticas segundo as dificuldades apresentadas pelos alunos. No fórum da oitava série, observou-se, por exemplo, a falta de conhecimento dos professores sobre conceitos relacionados à geometria e aos números irracionais, pois encontraram dificuldades para selecionar, resolver e explorar problemas envolvendo essas temáticas. Observa-se, ainda, nesses professores, uma forte tendência de reduzir o estudo dos números irracionais apenas aos cálculos envolvendo radicais. Concluímos que, em um processo de inovação curricular, o professor precisa desenvolver uma prática reflexiva de modo a contribuir para o desenvolvimento de seu conhecimento profissional docente, conforme Shulman (1986). Entretanto, chamamos a atenção para o fato da necessidade de se oferecer mais espaços de estudos dos conteúdos específicos e didáticos da disciplina, subsidiados por recursos teóricos e práticos que permitam aos educadores uma compreensão das mudanças propostas e reflexão sobre a necessidade de transformar suas próprias práticas.

Palavras-chave: Educação Matemática, Formação Continuada de Professores, Currículo de Matemática no Ensino Fundamental.

ABSTRACT

This research examines changes in knowledge, practices and conceptions of teachers learn math in the final series of public elementary schools of São Paulo from 2008, when were asked to implement curriculum innovations in their classrooms. The survey was conducted among teachers who participated in the first edition of the course "Network Learns Network" (RAR) in Math class Elementary School Board of Education Caieiras in 2008 – single action for continuous training of teachers promoted by the Department of Education that year. For this study analyzes the messages posted in the forum of course and interviews with teachers who participated in the training offered by ESS. The focus of the interviews was the training course and identified RAR to eighth grade for the specific analysis. It was found in this study that teachers tried to justify their choices for the teaching and learning of mathematical concepts according to the difficulties presented by the students. In the forum of the eighth grade, it was noted, for example, lack of teachers' knowledge of concepts related to geometry and irrational numbers, because they found it difficult to select, explore and solve problems involving these topics. There is, still, these teachers, a strong tendency to reduce the study of irrational numbers only to the calculations involving radicals. We conclude that, in a process of curriculum innovation, the teacher needs to develop a reflective practice in order to contribute to the development of teacher professional knowledge, as Shulman (1986). However, we draw attention to the fact that the need to offer more opportunities for studies of specific content and teaching of the discipline, subsidized by theoretical and practical resources to enable educators an understanding of the proposed changes and reflecting on the need to transform their own practices.

Keywords: Mathematics Education, Continuing Education of Teachers of Mathematics Curriculum in Basic Education.

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS

ANPED	Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Educação
ATP	Assistente Técnico Pedagógico
CENP	Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas
CERME	Conference of European Research in Mathematics Education
CPF	Cadastro de Pessoas Físicas
DE	Delegacia de Ensino
DE	Diretoria de Ensino
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENEM	Encontro Nacional de Educação Matemática
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
GEEM	Grupo de Estudos do Ensino da Matemática
HTPC	Horário (Hora) de Trabalho Pedagógico Coletivo
ICME	International Congress of Mathematics Education
IDESP	Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo
IME	Instituto de Matemática e Estatística
IMECC	Instituto de Matemática, Estatística e Computacional Científica
JMTE	Journal of Mathematics Teacher Education
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MMM	Movimento da Matemática Moderna
OFA	Ocupante de Função Atividade
PC	Professor Coordenador
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais

PCOP	Professor Coordenador de Oficina Pedagógica
PPP	Projeto Político Pedagógico
PP	Proposta Pedagógica
PME	Physiology of Mathematics Education
PUC/SP	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
SARESP	Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo
SEE-SP	Secretaria de Estado da Educação de São Paulo
SIPEM	Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática
RAR	A Rede Aprende com a Rede
RG	Registro Geral
UNESP	Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho
UNICAMP	Universidade de Campinas
UNIBAN	Universidade Bandeirante de São Paulo
USPA	Unidades de Significado do Professor A
USPB	Unidades de Significado do Professor B
USP	Universidade de São Paulo
WEB	World Wide Webe

SUMÁRIO

1
APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Este estudo está inserido na linha de pesquisa formação de professores que ensinam Matemática e foi realizado dentro do programa de pós-graduados em Educação Matemática da UNIBAN-SP. Teve a finalidade de analisar as mudanças nos saberes, nas práticas e nas concepções dos professores de Matemática do Ensino Fundamental II[1] de escolas públicas do Estado de São Paulo em um processo de Implementação Curricular que vem ocorrendo desde o ano de 2008.

Inicialmente, apresento a minha trajetória profissional, em seguida a construção do problema de pesquisa, sua delimitação e justifico a relevância do estudo. De modo sucinto, apresento os procedimentos metodológicos e a fundamentação utilizada.

1.1 MOTIVAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

A busca por respostas às minhas indagações acerca do ensino da Matemática, nas escolas estaduais de São Paulo, surgiu logo no início de minha trajetória na área da Educação. Desse modo, meu ingresso, em 1993, como professor de Matemática foi precedido por uma atitude crítica relacionada à prática do professor e as concepções adquiridas durante sua formação. Observei ainda, no cotidiano da unidade escolar, condições limitadas para que ocorresse uma reflexão sobre a prática escolar; entretanto, refletindo a respeito do que fiz e do que faço, verifiquei abismos conceituais, metodológicos e práticos relacionados ao que pensava/penso, praticava/pratico.

Muito dessa reflexão está presente na construção da problemática desta pesquisa de acordo com os objetivos que foram propostos. Foi o gosto pelas questões da Matemática e de seu ensino que me motivaram a ingressar no mundo da Educação. Durante a minha caminhada como profissional docente,

[1] Refere-se do 6º ao 9º ano

nunca deixei de questionar à minha prática e às minhas concepções, relacionadas à Matemática, e como abordá-las com clareza para os meus alunos.

Nesse percurso, surgiram alguns questionamentos relativos à prática do professor de Matemática. Então, comecei a observar nas escolas nas quais ministrei aulas, que estes, em sua maioria trabalham com práticas diferentes, cada um com concepções próprias, adquiridas no decorrer da sua formação. A esse fato, acrescenta-se a falta de espaços para a reflexão sobre as mesmas e como interferem na sua prática escolar.

Deste modo, tendo como preocupação a formação continuada do professor, tive a oportunidade de trabalhar diretamente com os professores de Matemática na Diretoria de Ensino da Região de Caieiras no ano de 2008, na função de Professor Coordenador da Oficina Pedagógica (PCOP). O cenário apresentado era o de Implementação da Nova Proposta Curricular do Estado de São Paulo para as escolas públicas. Nesse mesmo ano, surgiu o curso on-line, "A Rede Aprende com a Rede" – RAR2008 –, oferecido pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEE-SP) e organizado pela Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP). Considero a importância de tal ação, pois este foi o único veículo de formação para os professores, para a compreensão do Currículo proposto, cabendo ao PCOP ser o Mediador – tinha a função de assistir as videoaulas, postar suas dúvidas, sugestões, comentários e análises a respeito das videoaulas para os especialistas da equipe da CENP. Depois faria a mediação no Fórum do curso para os professores participantes. Assim, por meio das oficinas realizadas na Diretoria de Ensino (DE), como Professor Coordenador da Oficina Pedagógica e Mediador do curso, tive oportunidade de estar em contato com grupos de professores de Matemática, podendo conhecê-los um pouco mais.

A partir das oficinas – cursos de capacitação oferecidos pela Diretoria de Ensino – e do curso RAR2008, pude verificar concepções dos professores acerca de alguns conteúdos matemáticos e métodos pedagógicos discutidos. Isso me Matemática e foi então que percebi que havia lacunas no que diz respeito ao conhecimento de conceitos e de procedimentos matemáticos, no âmbito da Educação Básica.

Para a realização desta pesquisa, parti da minha experiência como professor de Matemática na Educação Básica, como PCOP e como Mediador do curso citado e identifiquei que o foco de meu interesse é a formação do professor de Matemática, sendo este um fator preponderante que me mobilizou inclusive, para desenvolver a presente pesquisa.

Como profissional na área da educação, minha preocupação sempre esteve relacionada à prática escolar e as concepções, tanto sobre a própria Matemática e aos processos de ensino e aprendizagem quanto a formação continuada do professor de Matemática. Desse modo, quero entender se ocorrem e como ocorrem as mudanças nos saberes, nas práticas e nas concepções dos professores de Matemática do Ensino Fundamental de escolas públicas do Estado de São Paulo na Diretoria de Ensino de Caieiras em um processo de Implementação Curricular a partir de 2008.

Saliento que não se trata, a priori, de considerar o professor como culpado da situação que vem ocorrendo com o ensino da Matemática, ou seja, não se pretende encontrar culpados e sim compreender como se dá ou mesmo se é possível ocorrer processos de mudanças em um cenário de Inovação de Currículo, vivenciado no Estado de São Paulo.

Cabe ressaltar ainda que em tempos de reformulação Curricular, talvez seja um momento especial, na qual requer um profissional da educação mais envolvido, que possa refletir sobre sua prática, reconhecer a sua capacidade e ter confiança em si mesmo.

A propósito dessa questão, reconheço que é preciso formar professores que possam atuar em tempos de mudanças e favorecer espaços que ocorram o desenvolvimento profissional docente. Considero a formação bastante importante em todo esse processo de desenvolvimento profissional. É o momento em que é possível analisar e refletir sobre as capacidades, habilidades, atitudes, práticas e questionar permanentemente os valores e concepções dos envolvidos em todo esse processo.

Como formação, considero assim como Garcia (1999) que é:

> (...) a área de conhecimentos, investigação e de propostas teóricas e práticas que, no âmbito da Didática e da Organização Escolar, estuda os processos por meio dos quais os professores – em formação ou em exercício – se implicam individualmente ou em equipe, em experiências de aprendizagem por meio das quais adquirem ou melhoram os seus conhecimentos, competências e disposições, e que lhes permite intervir profissionalmente no desenvolvimento do seu ensino, do currículo e da escola, com o objetivo de melhorar a qualidade da educação que os alunos recebem (GARCIA, 1999, p. 22).

É nessa concepção ampla de formação, que proporcione ao professor conhecimentos e habilidades que possibilite melhorias nos processos de ensino e aprendizado ao qual participam alunos e professores. Considero que o conhecimento do professor está em consonância com as suas concepções, e essas devem ser questionadas constantemente, para verificar a relação de interferência tanto na prática e no desenvolvimento Curricular. Portanto, acredito que a formação precisa ter como base a reflexão dos sujeitos sobre sua prática docente, de maneira que possa permitir que examinem suas teorias implícitas, suas atitudes, suas concepções, realizando um processo constante de autoavaliação que oriente o trabalho docente.

A formação é um processo amplo, na qual a inicial é apenas um dos seus momentos, mas é no exercício ou nos cursos que ocorre a contínua. Assim, as informações que serão adquiridas nesses processos servirão de base para a construção do conhecimento do professor. No início da formação adquirem determinados hábitos que incidirão no exercício da profissão, visto que é o início da profissionalização, momento em que as virtudes, os vícios, as rotinas, as concepções, etc. são assumidos como processos usuais da profissão.

Percebo que os professores, quando começam sua formação, carregam consigo uma trajetória de vida como aluno e irão desenvolver conhecimentos com os seus alunos muitas das vezes da mesma forma como aprendeu. Hábitos que talvez interfiram no aprendizado desses alunos, pois o professor acredita que está correto na maneira como ensina. Com isso, nota-se a importância que deve ser dada a formação do docente, que não pode ser considerada somente como atualização e sim como um espaço de aprendizado e de reflexão sobre sua atuação profissional.

Pretendo que tal estudo se efetive a partir da investigação de minhas inquietações, ligadas à formação do professor de Matemática, e as inovações Curriculares. Nesse âmbito, procurei analisar as mudanças nos saberes, nas práticas e nas concepções de professores de Matemática do Ensino Fundamental, mais especificamente na 8ª série (9º ano), de escolas públicas do Estado de São Paulo na Diretoria de Ensino de Caieiras em um processo de implementação Curricular desde o ano de 2008.

1.2 RELEVÂNCIA DO TEMA E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

Considero assim como Pires (2002, 2007) que mesmo observando a presença em uma diversidade de estudos e discussões atuais no campo da Educação Matemática de temáticas como "formação de professores, processos de mudança, inovação e desenvolvimento curricular" que estas nem sempre são realizadas de maneira articulada. Tal fato permite inferir que essa pode ser uma das causas da dificuldade na Implementação de Propostas Curriculares quando não se leva em conta o tipo de formação e a experiência dos professores. Sendo assim, o papel do professor e de sua formação é uma temática de fundamental importância.

Tal importância é observada também por Nacarato (2006), que ao fazer uma retrospectiva dos temas de pesquisa em Educação Matemática, analisa com mais ênfase o grupo que discute formação. Nos Seminários Internacionais de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM) desde sua primeira edição estão relacionados às mudanças curriculares, saberes profissionais e os processos de formação. Dessa maneira, considero que tal preocupação não é recente e nem tão pouco esgotada.

Ressalto ainda que diversas pesquisas em Educação Matemática também se preocupam com questões relacionadas as concepções, ao conhecimento profissional docente e as práticas dos professores. Nesse aspecto, posso citar estudos como o de Pires (2007), citando Garcia (1998) e Escudero (1992), que mostram o interesse das pesquisas internacionais em discutir a necessidade de integrar a formação de professores em processos de mudança, inovação e desenvolvimento Curricular. Outros estudos como os de Ponte (1992), de Canavarro (1994), de Silva (2007), de Garnica e Fernandes (2002), também tratam da influência das concepções na prática pedagógica do professor de Matemática. Por esta razão, entendo como temática relevante a de compreender um pouco mais sobre como as concepções podem interferir na prática escolar do professor.

Diante do exposto, é importante salientar que o foco desse estudo é o professor e quero analisar se as concepções sobre o ensino interferem no saber, na prática escolar em um processo de Inovação Curricular.

Quando o professor inicia sua formação, traz uma trajetória de vida como aluno, e é no seu cotidiano e no cotidiano da escola que suas concepções vão sendo construídas e re-construídas. Ou seja, é no decorrer de sua formação que algumas concepções vão se afirmando ou se reestruturando e a partir daí vão sendo construídos saberes específicos que poderão dar sentido à prática cotidiana da escola. É necessário, portanto, observar que a formação do professor de Matemática precisa assegurar a reflexão sobre sua prática docente, de maneira que tal atitude permitirá que os mesmos examinem suas teorias implícitas, suas atitudes, suas concepções, realizando um processo constante de autoavaliação que possa orientar seu trabalho.

Saliento que o Currículo também pode ser um veículo de Formação Contínua para o professor, pois propicia momentos de reflexão na sua atuação, oportunizando-o a rever conteúdos ainda não dominados plenamente e outros não aprendidos. Como afirma Sacristán (2000):

> O currículo é um instrumento de formação profissional para os professores, e as formas de planejá-lo até torná-lo prática concreta, os esquemas seguidos para isso, têm incidência no desenvolvimento da profissionalização docente (SACRISTÁN, 2000, p. 292).

É por meio da formação permanente que o professor vai questionar suas concepções e sua prática, refletindo sobre sua experiência, seu conhecimento teórico e pedagógico da área de atuação, visto que esse conhecimento, como cita Imbernón (2000, p. 113), "encontra-se fragmentado em diversos momentos: a experiência prévia como aluno ou aluna, a formação inicial e a formação no exercício docente que permite questionar ou legitimar o conhecimento profissional que se põe em prática".

Nessa perspectiva, acredito que esta pesquisa poderá trazer contribuições que permitam o aprofundamento do debate acerca dos saberes, concepções e práticas escolares do professor de Matemática do Ensino Fundamental. É importante tentar compreender como as concepções revelam-se, como são constituídas nas práticas escolares, no âmbito da unidade escolar, em relação com o novo cenário de Inovações Curriculares e como interferem na prática do professor.

Em 2008 com a Implementação do novo Currículo oficial do Estado de São Paulo para as escolas públicas, surge uma situação que poderia favorecer o processo de formação dos professores: o Curso a Rede Aprende com a Rede – RAR –. Este aconteceu totalmente á distância por meio de um ambiente virtual – Prometeus[2] - de aprendizagem e também contava com Videoaulas – vídeos editados pela SEE-SP e apresentados por especialistas da equipe da CENP, de cada área do conhecimento – e um Fórum para debater assuntos referentes aos conteúdos de cada disciplina.

Naquele ano esse foi o único curso oferecido ao professor. Tratou-se de uma formação em serviço, por meio das Videoaulas, na qual os participantes tiveram a oportunidade de assistir especialistas apresentando questões relacionadas ao conteúdo com a finalidade de indicar tratamentos metodológicos que poderiam ser desenvolvidos em sala de aula. O Fórum foi o momento para postar suas dúvidas sobre os conteúdos abordados nas videoaulas e criar um ambiente de troca de experiências com outros professores participantes do mesmo.

Neste contexto, emerge a seguinte questão de pesquisa:

"Com a implementação do Currículo oficial nas escolas públicas do Estado de São Paulo na Diretoria de Ensino de Caieiras, quais são as

---

[2] Ambiente virtual de aprendizagem (www.rededosaber.sp.gov.br).

mudanças nos saberes e nas concepções acerca das práticas dos professores de Matemática do Ensino Fundamental que participaram do curso "A Rede Aprende com a Rede?"

1.3 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

O foco deste estudo consiste em analisar quais as mudanças nos saberes, nas práticas e nas concepções dos professores de Matemática do Ensino Fundamental de escolas públicas do Estado de São Paulo e se são perceptíveis em um processo de Implementação Curricular a partir de 2008.

A investigação ocorre a partir da análise das mensagens postadas no fórum do curso A Rede Aprende com a Rede e nas entrevistas feitas com uma amostra dos participantes.

1.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS

Com a finalidade de atender os pressupostos deste estudo e responder a questão acima, optei por utilizar uma analise qualitativa dos dados. Para tanto, escolhi como sujeitos os professores do Ensino Fundamental, participantes do curso A Rede Aprende com a Rede da Diretoria de Ensino de Caieiras, versão 2008, que postaram mais de uma vez no fórum do curso.

Os dados obtidos no fórum serviram como base para a elaboração de uma entrevista semiestruturada, que procurará observar e analisar também a influência das inovações propostas pelo Currículo de Matemática apresentado sobre os saberes e as concepções acerca da prática pedagógica daqueles profissionais.

Considero, assim como Bogdan e Biklen (1994), que na "investigação qualitativa, a fonte direta dos dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal" (p. 47); portanto, as entrevistas com os professores foram realizadas nas escolas em que trabalhavam, por acreditar que o comportamento humano é influenciado pelo contexto em que vive. Outro argumento para a escolha é que o fato de estar no próprio ambiente de trabalho permitirá ao docente recorrer às anotações de aulas e às produções dos alunos.

As entrevistas foram gravadas e integralmente transcritas. É importante salientar que a análise de dados foi realizada com base num conjunto de categorias, em parte pré-definidas e em parte emergentes do estudo.

Teoricamente, fundamentei a investigação em teorias que versam sobre a formação de professores. De acordo com os estudos de Schön (1983), que tratam da reflexão sobre a prática, ampliados pelas discussões de Shulman (1986), Tardif (2000), Ponte (1992), Zeichner (2000) e outros. Foram fontes da pesquisa: documentos oficiais acerca do Currículo proposto em São Paulo (2008); questionário e entrevistas semiestruturadas com professores de Matemática que participaram do curso A Rede Aprende com a Rede.

1.5 DESCRIÇÃO DAS SEÇÕES

Na seção 1, apresento de modo sucinto a minha trajetória profissional, em seguida a construção do problema de pesquisa, sua delimitação e justifico a relevância do estudo. Além disso, descrevo brevemente os procedimentos metodológicos e elenco os estudos que serviram como fundamentação teórica da pesquisa.

Na seção 2, aponto a fundamentação teórica, alguns autores que lidam com o tema formação de professores, concepções, práticas e saberes do professor e sobre Inovações Curriculares.

Na seção 3, descrevo a influência do Movimento da Matemática Moderna nos Currículos, os Parâmetros Curriculares, a Proposta Curricular do Ensino Fundamental de 1986 e de 2008, implementação da Proposta Curricular de 2008/2009 e as reformas curriculares de Matemática no Estado de São Paulo.

Na seção 4, apresento qual tipo de pesquisa foi utilizada, a questão de pesquisa, como foi feita a coleta da amostra, a caracterização dos participantes e de suas respectivas escolas.

Na seção 5, faço a apresentação e análise das entrevistas dos professores, uma síntese das videoaulas da oitava série e uma síntese das entrevistas.

Na seção 6, mostro as Unidades de Significado selecionadas, referentes a influencia da Implementação do Currículo tanto no conhecimento profissional docente como nas concepções sobre a prática dos professores e no trabalho colaborativo nas escolas investigadas.

Na seção 7 apresento e descrevo as considerações finais e perspectivas futuras por meio dos dados coletados no Fórum, das entrevistas, dos vídeos e da fundamentação teórica, para poder responder à questão de pesquisa.

2

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Nesta seção faço a apresentação da fundamentação teórica sobre formação de professores, saberes, concepções, inovações curriculares e conhecimento do professor

2.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES, SABERES E CONCEPÇÕES

A preocupação com o professor como um elemento importante nos processos de ensino e de aprendizagem é antigo e recentemente estudos realizados concentram-se em quais são os conhecimentos que os professores necessitam adquirir. Considero que a preparação para obter novos conhecimentos, principalmente em função de mudanças Curriculares, passa pela formação que deveria incluir experiências de tratamento de novos domínios, para os quais não se possui, favorecendo um espaço de reflexão levando-o a questionar suas concepções para melhoria de sua prática escolar.

Em relação as concepções dos professores de Matemática, Cury (1999), sustenta:

> Os professores de Matemática conhecem a Matemática a partir das experiências que tiveram como alunos e professores, do conhecimento que construíram, das opiniões de seus mestres, enfim das influências socioculturais que sofreram durante suas vidas, influências que vêm sendo construídas passado de geração para geração, a partir das ideias de filósofos que refletiram sobre a Matemática (CURY, 1999, p. 40).

Nesse sentido, estudos como os de Tardif (2000), por exemplo, também apontam que muito do que o professor sabe sobre o ensino e sobre os processos de ensino e de aprendizagem provém de sua própria história de vida. O autor afirma que:

> Os professores são trabalhadores que foram imersos em seu lugar de trabalho durante aproximadamente 16 anos (em torno de 15 000 horas), antes mesmo de começarem a trabalhar. Essa imersão se expressa em toda uma bagagem de conhecimentos anteriores, de crenças, de representações e de certezas sobre a prática docente. Ora, o que se sabe hoje é que esse legado da socialização escolar permanece forte e estável através do tempo. [...] Os alunos passam através da formação inicial para o magistério sem modificar substancialmente suas crenças

> anteriores sobre o ensino. E, tão logo começam a trabalhar como professores, sobretudo no contexto de urgência e de adaptação intensa que vivem quando começam a ensinar, são essas mesmas crenças e maneiras de fazer que reativam para solucionar seus problemas profissionais (TARDIF, 2000, p.217).

Nota-se que os professores de Matemática em sala de aula baseiam seus conhecimentos influenciados por concepções, que foram adquiridas quando eram alunos, trazendo junto uma trajetória de vida e agora como professores irão gerar conhecimento para seus alunos da forma como aprenderam. Hábitos que talvez interfiram no aprendizado do aluno, pois o professor acredita que está correto na maneira como ensina.

Portanto, é preciso verificar como as concepções interferem na prática do professor de Matemática e como lidar com elas nos processos de formação. Assim, estas concepções interagem com o conhecimento do profissional docente. Em relação ao conhecimento do professor, Imbernón (2000) citando Lanier (1984) diz que:

> (...) os professores possuem um amplo corpo de conhecimentos e habilidades especializadas que adquirem durante um prolongado (prolongado se aceitamos a formação como desenvolvimento durante toda a vida profissional) período de formação (...), emitem juízos e tomam decisões que aplicam a situações únicas e particulares com que se deparam na prática (IMBERNÓN, 2000, p. 29).

Naturalmente o professor tende a ensinar como foi ensinado**,** interiorizando suas concepções, mas é preciso que reflita se a maneira como está fazendo é a correta. Se aquilo que foi adquirido e o que está sendo agora com a sua formação contínua irá mudar a sua concepção e a prática em sala de aula. Essa mudança é um processo muito difícil, pois é natural resistir a mudanças.

De acordo com esse contexto, percebo que os professores de Matemática, quando iniciam sua formação, criam hábitos, pensam as coisas de forma diferentes, suas concepções não são facilmente alteradas, adaptam-se pouco a pouco às suas necessidades. Entendo que existem relações de dependência entre a prática e as concepções dos professores de Matemática que influenciam suas atitudes em sala de aula, por isso é preciso procurar entender como acontecem. Como cita Ponte (2001):

> Partindo do princípio que as práticas dos professores dependem, de algum modo, das suas concepções, tem todo o sentido procurar saber quais são, afinal, as concepções dos professores. De especial interesse são as suas concepções em relação a Matemática e ao ensino da Matemática (PONTE, 2001, p. 05).

Em outro estudo o autor afirma:

> As concepções influenciam as práticas, no sentido em que apontam caminhos, fundamentam decisões, etc.. Por seu lado, as práticas, que são consideradas por uma multiplicidade de fatores, levam naturalmente à geração de concepções que com elas sejam compatíveis e que possam servir para as enquadrar conceptualmente (PONTE, 1992, p.10).

Nesse sentido as concepções construídas na prática influenciam e determinam as opções, as decisões e as ações do professor, sendo que ele determina o que é válido na sua prática, pois, acredita nas suas concepções, não modificando sua prática, cristalizando-se no que acredita e só mudará quando verificar que não é mais útil, sem validade. É difícil conseguir mudar as pessoas, principalmente quando não estão dispostas a aceitar mudanças. O professor é um profissional dotado de capacidade para refletir acerca de seu trabalho, formulando seus objetivos e estratégias, podendo até estar equivocado nas suas formulações e estratégias.

Dessa forma chama-me a atenção acerca da importância do processo de formação do docente. Autores como Imbernón, consideram "a formação não tanto como atualização, e sim como criação de espaços de participação e reflexão" (IMBERNÓN, 2000, p.97). Considera ainda, que é por meio da formação permanente que o professor vai questionar sobre suas concepções, sua prática e reflita sobre sua experiência, seu conhecimento teórico e pedagógico da sua área de atuação, visto que esse conhecimento, como cita Imbernón (2000):

> (...) encontra-se fragmentado em diversos momentos: a experiência prévia como aluno ou aluna, a formação inicial e a formação no exercício docente que permite questionar ou legitimar o conhecimento profissional que se põe em prática (IMBERNÓN, 2000, p. 113).

2.2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES, INOVAÇÕES CURRICULARES E MUDANÇAS

Reconheço a necessidade do professor refletir sobre a sua própria experiência e prática, suas concepções sobre a Matemática e seu ensino. Nesse contexto a Formação Contínua na profissão docente é considerada um aspecto fundamental e em especial nesse tempo de mudanças que estamos passando.

Estudos como os de Imbernón (2000), chamam a atenção para esse processo de mudança e o papel da escola nesse contexto. O autor relata acontecimentos no século XXI e como estas mudanças refletem na escola. Chama a atenção para o fato de que esta ainda continua com modelos educacionais antigos e que não estão contextualizadas com os novos enfoques tecnológicos. Considera que para isso acontecer – o reflexo da mudança na sociedade – é necessário que a escola e a educação adapte-se a tal situação. Por sua vez o professor tem que adequar-se as mudanças, pois haverá uma transformação no conhecimento cientifico, na estrutura social, na qual a educação não será mais considerada exclusiva dos professores, mas da comunidade.

Imbernón (2000) propõe uma reflexão de qual profissional será necessário para o futuro, e considera os cinco eixos para a formação permanente: conhecimento pedagógico, troca de experiências, formação aliada ao projeto de trabalho, formação como estímulo crítico ante as práticas sociais e trabalho conjunto. Considera ainda que a formação docente pode acontecer na escola por meio de ações colaborativas.

Analisando o atual contexto reintero que, assim como Pires (2007), apoiada em Escudero (1992) e Garcia (1998), considera que, em um processo de Inovações Curriculares, a formação se potencializa:

> (...) a formação e a mudança tem de ser pensadas em conjunto; como duas faces da mesma moeda. Hoje é pouco defensável uma perspectiva sobre a mudança para a melhoria da educação que não seja, em si mesma, capacitadora, geradora de sonho e compromisso, estimuladora de novas aprendizagens e, em suma, formativa para os agentes que têm de desenvolver na prática as reformas. Simultaneamente, a formação, se bem entendida, deve estar preferencialmente orientada para a mudança, ativando reaprendizagens nos sujeitos e na sua prática docente que dever ser, por sua vez, facilitadora de processos de ensino e de aprendizagens dos alunos (PIRES, 2007, p. 7).

Nesse contexto, é importante ressaltar que o papel e a responsabilidade do professor se ampliam frente ao processo de mudança em um cenário de Inovação Curricular. Defendo, assim como Zeichner (2003) a prática crítico-reflexiva docente. Como o autor, observo que o professor não é somente um “técnico eficiente” encarregado de “aplicar” orientações concebidas por outros. Em seus estudos, este pesquisador aponta propostas de reforma educacional que acontecem em diferentes países, que não são distintas do Brasil. Zeichner (2003) considera ainda que:

> (...) essa abordagem de cima para baixo da natureza e da qualidade cambiantes da instrução na sala de aula, juntamente com os programas de educação do professor pré-serviço e em serviço que a acompanham, não vem tendo muito sucesso. Anunciar ou mesmo exigir mudanças na educação não alterará o que se passa nas salas de aula e nas escolas enquanto os educadores oferecerem resistência e subverterem essas mudanças. Diante do modelo autoritário de transmissão do conhecimento que predomina nas escolas do mundo todo, os professores só passarão a ensinar de modo mais democrático e centrado no aluno se viverem uma reorientação conceituai fundamental sobre o seu papel e sobre a natureza do ensinar e o aprender (ZEICHNER, 2003, p.38).

Observo que as mudanças sugeridas pelos educadores brasileiros para aprimorar a qualidade da educação são bem parecidas com as de outros países. Pires (2007), por exemplo, constata que a participação e o envolvimento do professor nas Inovações Curriculares no Brasil sempre foi restrita. Entretanto, Garrido (2005) afirma que:

> (...) pesquisas já vinham apontando a importância da participação destes e da incorporação de suas ideias, seus conhecimentos, suas representações, na elaboração das propostas a serem implantadas. O reconhecimento destes como sujeitos participantes das propostas se constituía em requisito imprescindível no sucesso da implantação de mudanças (GARRIDO, 2005, p. 21).

Acredito que só ocorrerão mudanças na prática da sala de aula quando os professores compreenderem as Inovações Curriculares e aceitarem como sendo suas. Porém, para aceitar como suas ele precisa ser convidado a participar na elaboração de novas Propostas Curriculares, como já vem indicando as pesquisas realizadas em alguns países.

É preciso que a formação do professor não esteja pautada simplesmente em treinar um técnico para desenvolver o Currículo, mas também dando condições de superar sua deficiência, para que possa reavaliar sua prática e assumir uma postura reflexiva diante de propostas de mudança. Dessa maneira, estarão formando professores como agentes de desenvolvimento Curricular.

Zeichner (2003) considera a necessidade de se ampliar o papel do professor, afirmando que o mesmo deve ser o construtor do processo educacional, e não somente um “técnico eficiente”. Acrescenta ainda que ao assumir tal papel – de técnico eficiente – diminui-se a importância dos professores nos processos de reforma, o que poderá originar o distanciamento desses atores importantes de todo o processo de Inovação Curricular. O autor chama a atenção ainda para o fato de que essa pode ser uma das causas da “resistência as mudanças e da subversão” das reformas Curriculares por parte dos docentes.

Zeichner (2003) ainda diz que:

> (...) sob o estandarte da reflexão, pode ser encarado como uma reação contra a visão do educador como um técnico que apenas executa o que mandam os outros, apartados da sala de aula, e contra a aceitação de formas verticalizadas de reforma educacional, que envolvem os professores unicamente como participantes passivos (ZEICHNER, 2003, p. 41).

O desenvolvimento do professor é de sua inteira e total responsabilidade. É preciso estudar e aprofundar temas, conhecer sua disciplina – que no caso deste estudo é a Matemática –, saber como transformá-la para que possa relacioná-la com o que os alunos já sabem, a fim de proporcionar-lhes melhor compreensão. Também existe a necessidade de compreender o Currículo como um veículo pelo qual os conhecimentos e habilidades serão construídos. Hargreaves (1994) afirma que as reformas Curriculares são a essência da mudança e que os professores têm que se esforçar para que ela aconteça, pois elas são a chave para a mudança educativa.

Esta mudança está relacionada com a prática em sala de aula, pois entendo que elas são realizadas de diferentes maneiras dentro de uma mesma unidade escolar, seja pública ou privada, e o professor depara-se com vários entraves para poder realizar na prática saberes e conhecimentos que foram construídos no decorrer de sua carreira acadêmica. Com a Implementação Curricular, o professor precisa de algum modo mudar a maneira como leciona.

Garcia (1999), citando Fullan (1986), diz que:

> (...) quando um professor se implica numa mudança curricular, utiliza inevitavelmente novos materiais, muda de algum modo a sua prática de ensino (ou seja, novas actividades, competências, condutas, estilos

> pedagógicos, etc.) e modifica as suas crenças ou concepções (a sua filosofia, mapa conceptual, teoria pedagógica) (GARCIA, 1999, p. 143).

É preciso pensar como os professores elaboram as suas concepções ao longo de sua carreira, na sua escola, na sua formação, no surgimento de novas Orientações Curriculares. Verifica-se que os professores de Matemática trazem concepções sobre o saber desde o início de sua formação para dentro do âmbito escolar, que interferem na sua prática, transmitindo-o carregado de tradições e talvez com algumas concepções errôneas sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática.

De acordo com Escudero (1992), a formação bem entendida deve estar preferencialmente orientada para a mudança, ativar reaprendizagens nos indivíduos e na sua prática docente, que tem de ser, pelo seu lado, facilitadora de processos de ensino e de aprendizagem dos alunos (ESCUDERO, 1992, p. 57).

Com uma diversidade de concepções, com Inovações Curriculares e com formas de compreender a Matemática dentro da escola, o desafio mais importante no momento é formar o professor, para que reflita sobre as reformas curriculares, para que venha dar conta do processo de aprendizagem que vem ocorrendo. Ele terá que estar sempre em formação, para que possa atualizar o conteúdo de sua disciplina e as novas técnicas pedagógicas.

Em relação ao conteúdo, Shulman no ano de 1986 chamou de "paradigma perdido" à perda da ênfase nos conteúdos. Para poder buscar de volta essa perda que havia ocorrido, propôs algumas formas de pensar sobre o conhecimento específico do domínio dos conteúdos.

O autor analisa sobre o conhecimento do professor em relação ao conteúdo, classificando em três categorias de conhecimento de conteúdos: conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular.

CONHECIMENTO DO CONTEÚDO

Refere-se aos conteúdos específicos da matéria que o professor ministra. Em relação ao professor, Shulman (1986) espera que:

> (...) o professor entenda por que um determinado tópico é particularmente central para uma disciplina e outra pode ser algo periférico. Isto será importante para uma decisão posterior sobre a relativa ênfase pedagógica curricular (SHULMAN, 1986, p).

CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO

Trata-se da maneira de como abordar os conteúdos de forma que haja a melhor compreensão para os alunos. Shulman (1986), cita que:

> (...) as formas de representar e formular o assunto que torná-lo compreensível para os outros. Uma vez que não existe uma única forma mais poderosa de representação, o professor deve ter em mãos um arsenal variável de formas alternativas de representação, algumas das quais derivam da investigação, enquanto outras se originam na sabedoria prática (SHULMAN, 1986, p).

CONHECIMENTO CURRICULAR

De acordo com Shulman (1986), o currículo é representado por todo conjunto de:

> Programas concebidos para o ensino de disciplinas específicas e temas em um determinado nível, a variedade de materiais didáticos disponíveis em relação a esses programas, e o conjunto de características que servem tanto como indicações e contraindicações para a utilização de materiais curriculares ou programas específicos em circunstâncias especiais (SHULMAN, 1986, p.)

2.3 CONCEPÇÃO DE CURRÍCULO E INOVAÇÕES CURRICULARES

A palavra Currículo vem de *"currere"* que significa *correr,* não no sentido de acelerar, pois aqui se trata dos conteúdos que os alunos irão ver durante sua trajetória na escola, portanto, correr não como sinônimo de acelerar, mas sim como sinônimo *de percorrer, visitar, passar, passear, transcorrer, fazer o percurso de, fluir, ter seguimento, continuar, mover e passar delicadamente.*

A palavra Currículo às vezes é utilizada como substituta da palavra Programa, mas existem algumas diferenças entre elas:

> (...) em primeiro lugar, a noção de programa tem sido associada a uma listagem de conteúdos acompanhada ou não da reflexão a respeito dos objetivos a serem atingidos e da metodologia adequada para a

consecução dos mesmos. A noção de currículo é mais abrangente porque pressupõe não só a organização dos programas disciplinares, mas também a sua articulação, tendo em vista um curso de estudos que estabelece um itinerário formativo.

(...) em segundo lugar, os programas podem se manter com pequenas alterações no decorrer do tempo. O que determina mudanças no currículo é o debate sobre as finalidades da escola, em geral e de cada nível de ensino, fixadas pelo poder político e pelas forças sociais que a sustentam e estão estritamente ligadas ao grau de evolução democrática de uma sociedade (ESCOLA E PROPOSTA EDUCACIONAL, 1992, p. 19).

Estudos como os de Bishop (1991), apontam que antes dos anos 60, o Currículo era organizado por uma lista de temas – os Programas – ou seja, era composto por listas as quais se organizavam de uma maneira cronológica obedecendo à lógica e estrutura Matemática. Ponte e Canavarro também citam que o conceito de currículo escrito foi durante bastante tempo confundido com o conceito de programa, mas é importante distinguir estes dois termos e citam Ponte, Matos e Abrantes (1998), que dizem que o currículo designa:

(...) o conjunto das acções educativas planeadas pela escola de uma forma deliberada, mesmo que sejam realizadas parcial ou totalmente fora das aulas (PONTE E CANAVARRO, 2005, p. 64).

Serrazina e Oliveira (2005), definem currículo como:

(...) conjunto de aprendizagens, consideradas necessárias num dado contexto e tempo, bem como a organização e sequência adoptadas para o concretizar e desenvolver (SERRAZINA E OLIVEIRA, 2005, p. 47).

Portanto, entendo por Currículo a organização de conteúdos com seus objetivos, metodologias e avaliação. De acordo com essa organização curricular estão incluídos os programas que estabelece o que deve ensinar ao aluno e o que deve aprender durante o seu tempo na escola. Não é uma seleção de conteúdos e sim, um projeto educativo que é desenvolvido na prática docente (SACRISTÁN, 2000, p. 282).

Para desenvolver um Currículo, é preciso ter claramente qual o quadro de referência a ser adotado e qual a especificidade dessa referência em cada disciplina, fazendo as adaptações que serão exigidas por cada conteúdo e que consigam fazer uma ligação com o projeto político pedagógico da escola.

O Currículo é uma prática que pode ser desenvolvida por meio de vários processos e o professor é um elemento primordial na concretização desse processo, pois o Currículo molda os docentes, mas é traduzido na prática por ele mesmo. É preciso que ele saiba lidar com as Inovações Curriculares, pois é a partir da leitura desse documento que vai procurar conhecer melhor os objetivos estabelecidos para poder desenvolver bem as suas aulas. Ainda em relação de como lidar com as Inovações Curriculares, Imbernóm (2000) diz que:

> Os futuros professores e professoras também devem estar preparados para entender as transformações que vão surgindo nos diferentes campos e para ser receptivos e abertos a concepções pluralistas, capazes de adequar suas atuações às necessidades dos alunos e alunas em cada época e contexto (IMBERNÓN, 2000, p. 61).

Porém, sabe-se que as mudanças no campo Curricular e na prática é um processo difícil na qual os professores oferecem certa resistência natural, mas acredito que no decorrer do tempo eles vão adaptando-se pouco a pouco as suas necessidades e talvez usem o programa oficial como seu principal instrumento de orientação Curricular. Para entender o movimento das Inovações Curriculares e os processos de formação, considero importante analisar a história mais recente das reformas Curriculares no Brasil em Matemática, mais especificamente, no Estado de São Paulo nas escolas públicas estaduais.

3

REFORMAS CURRICULARES DE MATEMÁTICA NO ESTADO DE SÃO PAULO

Vou tomar como objeto quatro momentos: inicialmente, o que foi caracterizado pela influência do Movimento Matemática Moderna (MMM); em seguida, os que buscavam a contraposição as ideias do MMM (Propostas Curriculares dos anos 80); o terceiro, organizado em nível nacional - Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), divulgados a partir de 1995 e finalmente o novo Currículo do Estado de São Paulo que vem sendo implementado desde o ano de 2008.

Conforme Ponte (2002), “A adopção de um novo quadro curricular faz toda a diferença em termos da prática profissional do professor (Ponte, 2002, p. 07)”. Desse modo, é de suma importância conhecer o contexto em que esses processos de mudança Curricular se estabeleceram.

3.1INFLUÊNCIA DO MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA

No Brasil, os primeiros Programas eram baseados no Programa do colégio Pedro II[3], que não eram oficiais, porém serviam como referência para os demais Estados. Na Reforma Francisco Campos[4], em 1930, idealizada por Euclides Roxo[5], nasce à disciplina Matemática[6], que viria a ser a junção da

---

[3] No Rio de Janeiro em 1837 é criado o Imperial Colégio D. Pedro II, cujo currículo serviu de referência para os demais estados brasileiros (VALENTE, 2005).

[4] A chamada Reforma Francisco Campos constituiu-se na primeira iniciativa de organização nacional da educação brasileira. Através de seu conjunto de decretos ficaram sistematizados diferentes graus e etapas de ensino, dentre eles, o Ensino Secundário. Nível intermediário entre o antigo primário e o ensino superior, tal grau, hoje, compreenderia a escolaridade de 5ª série do Ensino Fundamental até 3ª série do Ensino Médio (VALENTE, 2005).

[5] Euclides de Medeiros Guimarães Roxo no final da década de vinte, então Diretor do Internato do Colégio Pedro II impulsionado por movimentos internacionais de renovação do ensino de Matemática, propôs uma mudança curricular e metodológica nesse colégio (fonte: http://www.matematicahoje.com.br/telas/cultura/historia/educadores.asp?aux=C).

[6] A Matemática no Brasil, enquanto disciplina escolar, nasceu no Colégio Pedro II em 1930 e referenciou-se ao nascer, na obra de Euclides Roxo, pois então a Matemática era vista como Aritmética, Geometria e Álgebra (VALENTE, 2005).

Aritmética, da Álgebra e da Geometria. As instruções metodológicas dessa Reforma citavam que o ensino da Matemática tinha que fazer relação com as demais disciplinas, utilizando suas aplicações no domínio das Ciências Físicas.

Em 1942 foi elaborada a Reforma Gustavo Capanema[7], que organizou o Ensino Secundário, criando o Ginásio de quatro anos e os Cursos Clássico e Científico de três anos. Essa Reforma elencou os conteúdos da disciplina Matemática que deveriam ser ensinados nas distintas séries do Ensino Secundário.

Já no ano de 1950, vários fatores influenciaram, no âmbito mundial, as mudanças Curriculares principalmente na disciplina Matemática, tais como: o avanço tecnológico ocasionado pela Guerra Fria[8] e as pesquisas ou estudos acerca de novas metodologias de ensino da Matemática apresentadas em diversos países, a saber, na França com o grupo Bourbaki[9], na Bélgica com George Papy, no Canadá com Zoltan Paul Dienes e no Brasil com Osvaldo Sangiorgi.

No Brasil em 1960, iniciou-se um movimento chamado Movimento da Matemática Moderna (MMM), mobilizando professores dos segmentos que atualmente correspondem à Educação Básica[10] e foi um dos principais marcos de reformas. Provocou modificações curriculares em alguns países, teve início por meio dos livros didáticos e não aconteceu uma preparação e uma discussão

---

[7] Tendo substituído Francisco Campos no Ministério da Educação a partir de Julho de 1934, Gustavo Capanema deu sequência ao processo de reforma educacional interferindo, nos anos 30, no ensino superior e, a partir de 1942, nos demais níveis de ensino por meio das “leis orgânicas”, também conhecidas como “Reformas Capanema”. (SAVIANI IN STEPHANOU E BASTOS, 2005, p. 33 e 34).

[8] A rivalidade entre os EUA, país símbolo do capitalismo e a URSS, primeiro estado Socialista da história e seus aliados foi chamada de Guerra Fria (SCHMIDT, 2001, p. 171).

[9] Nicolas Bourbaki é o pseudônimo que um grupo de matemáticos, maioritariamente Franceses, formado em 1935, decidiu adoptar para designar um projecto que incluía, para além de seminários, encontros e a publicação de livros, cobrindo aspectos fundamentais em várias áreas da Matemática. O projecto evidencia-se pela sua apresentação rigorosa e formal da matemática, na altura pouco praticada, e pela sua abordagem extremamente abstracta, pouco habitual até então. (fonte: http://www.e-escola.pt/personalidades.asp?nome=bourbaki-nicolas).

[10] De acordo com a LDB (9394/95), no At. 21. Parágrafo I a educação escolar compõe-se de: Educação Básica, formada pela Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio.

adequadas do seu propósito, para que os professores tivessem uma compreensão melhor.

No ano de 1961, no Estado de São Paulo, foi fundado um Grupo de Estudos do Ensino de Matemática (GEEM) que era composto por matemáticos, professores de Matemática de diferentes níveis de ensino, professores universitários, secundários, psicólogos, pedagogos, além de autores de livros, tais como Benedito Castrucci[11], Jacy Monteiro, Osvaldo Sangiorgi e Carlos A. Calioli dentre outros. O GEEM trabalhou junto à Secretaria de Estado da Educação de São Paulo, dando treinamento para os professores e tinha o intuito de conceituar os novos métodos pedagógicos para a abordagem dos conteúdos da Matemática. Nesse movimento podemos observar a relação entre formação de professores e a Matemática na estrutura Curricular, presentes na criação do GEEM. Burigo (1989, p.104) afirma que o GEEM permitiu a divulgação ampla do MMM para além do grupo restrito de educadores.

Ressalto que tal movimento influenciou a modernização do Currículo e não teve Implementação via decreto, porém contou com o apoio do governo do Estado de São Paulo, sofrendo influências da sociedade da época. É importante salientar ainda que, em nível nacional, a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) foi elaborada em 1970, sofreu fortes influências do MMM e no Estado de São Paulo originou os Guias Curriculares e os Subsídios Curriculares para a implantação oficial dos Currículos.

Segundo Burigo, a denominação Movimento da Matemática Moderna teve relação com o objetivo do movimento:

> (...) atualizar o ensino adequando-o as exigências de uma sociedade em acelerado progresso técnico. (...) De um modo geral, é possível dizer que "moderno" significava "eficaz", "de boa qualidade", opondo-se a "tradicional" em vários momentos (BURIGO, 1989, p.76).

O GEEM propunha estudar e divulgar o ensino da Matemática moderna em São Paulo e o professor Osvaldo Sangiorgi foi um dos principais divulgadores.

---

[11] Professor Castrucci licenciado em Ciências Matemáticas e Físicas, pela Universidade de São Paulo, em 1942, doutorava-se pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, em Ciências Matemáticas, participou do Movimento da Matemática Moderna. Conhecido por sua produção de livros didáticos. Faleceu em 02 de janeiro de 1995 (fonte: http://www.ime.usp.br/bib/resumo.html).

Segundo ele mesmo, envolveu-se depois de participar de um curso de quatro meses no Texas, o qual serviu para que ficasse:

> (...) sabendo o que aquele pessoal estava realizando, verificando que o governo americano tinha uma preocupação que nós aqui quase nunca temos que é de reciclar o professores (BURIGO, 1989, p.10).

Quanto as orientações, em 1973 depois a Lei 5692/71, foram oferecidas aos professores por meio dos Guias Curriculares da Secretaria do Estado da Educação de São Paulo. Elas tinham por finalidade orientar o ensino e a aprendizagem nas escolas. A escola com oito anos deveria seguir as orientações contidas nesses Guias, com novos programas para as disciplinas e áreas de estudo.

Nessas orientações, o programa era apresentado em forma de listas de conteúdos, sugestões de atividades com os objetivos separados por níveis e séries. Quanto ao tratamento axiomático da matemática, mesmo não aconselhando seu trabalho com os anos iniciais, tal documento considera que:

> Isto não significa, entretanto, um abandono do rigor que caracteriza o raciocínio matemático. Este rigor deve estar presente em todo o desenvolvimento do programa. (...) a passagem ao abstrato deve ser gradativa e cuidadosamente, etapa, por etapa, atendendo ao nível de amadurecimento do aluno (...) (GUIAS CURRICULARES, 1975, p. 209).

Ou seja, fica claro a importância dada ao rigor matemático e a Matemática Moderna estava bastante presente nos chamados Guias Curriculares. Este documento sugeria para o estudo dos números e operações, o estudo de conjuntos numéricos, passando dos Naturais, Inteiros, Racionais e os Reais, destacando as propriedades e as estruturas pertencentes. As medidas deveriam ser estudadas de acordo com as medidas padronizadas pelo sistema métrico decimal, e se um estudo mais detalhado do conteúdo fosse necessário, deveria ser tratado nas aulas de Ciências.

Apesar das mudanças que influenciaram o ensino de Matemática, os conteúdos para a escola de 1º grau ainda eram muito extensos. Segundo Oliveira (2009, p. 87 – 90), os programas de Matemática desta época foram distribuídos para o ginasial – atualmente quatro últimos anos do Ensino Fundamental – com a seguinte estrutura por séries:

PROGRAMA MODERNO DE MATEMÁTICA	
CURSO GINASIAL	
1º ANO	2º ANO
1. Conjunto dos números inteiros: a) representação e sistema de numeração; b) adição operação inversa; propriedades; c) multiplicação e operação inversa, propriedades; d) potenciação e operação inversa, propriedades; e) prática da extração de raiz quadrada. 2. Divisibilidade: a) múltiplos e divisores; b) números primos; c) máximo divisor comum e mínimo múltiplo comum. 3. Conjunto dos números racionais (inteiros e fracionários): a) representação (fracionária e decimal); b) adição e operação inversa, propriedades; c) multiplicação e operação inversa, propriedades; d) potenciação e operação inversa, propriedades. 4. Estudo intuitivo das principais figuras geométricas. 5. Sistemas de medidas: a) sistema decimal; b) noções sobre outros sistemas, não decimais, em uso.	1. Razões e Proporções; a) razões,propriedades, b) proporções, propriedades, c) conjuntos de números direta e inversamente proporcionais, d) regra de três, porcentagens, juros, câmbio. 2. Conjunto de números racionais relativos; a) inteiros relativos, operações, propriedades; b) racionais relativos, operações, propriedades; c) relação de ordem (desigualdades). 3. Equações e inequações do primeiro grau: a) noção de variável, tradução de sentenças com uma variável de linguagem corrente para a linguagem matemática; b) resolução de equações simples do primeiro grau com uma variável no conjunto dos racionais relativos, usando as propriedades das operações; c) resolução de inequações simples do primeiro grau com uma variável no conjunto dos racionais relativos, usando as propriedades. 4. Sistemas de inequações simultâneas com uma variável. 5. Sistemas de duas equações simultâneas com duas variáveis: a) tradução de sentenças com duas variáveis da linguagem corrente para a linguagem matemática. b) técnicas de resolução, substituição.

FIGURA 1

PROGRAMA MODERNO DE MATEMÁTICA	
CURSO GINASIAL	
3º ANO	4º ANO
1. Cálculo Algébrico: a) polinômios, operações, propriedades; b) frações algébricas, operações, propriedades. 2. Complementação do estudo das equações e sistemas: a) equações e inequações do 1º grau com uma variável; b) sistemas de equações simultâneas do 1º grau; 3. Introdução à Geometria Dedutiva: a) elementos fundamentais: ponto, reta, semi-reta, segmento, semiplano, ângulo; b) polígonos: generalidades, estudo dos triângulos: congruência, propriedades e aplicações. 4. Paralelismo e Perpendicularismo: a) propriedades fundamentais, postulado de Euclides, conseqüências; b) quadriláteros, principais propriedades. 5. Circunferência e Círculo: a) generalidades, arcos e cordas, propriedades; b) medida de arcos e ângulos. 6. Construções Geométricas e Transformações: a) construção com régua e compasso, b) Transformações geométricas elementares: translação, rotação e simetria.	1. Conjunto de números reais; a) primeiras noções de número real e sua representação na reta; b) radicais: potências com expoente racional relativo, operações e propriedades. 2. Equações do Segundo Grau: a) generalidades, resolução; b) equações biquadradas, equações irracionais; c) sistemas simples do 2º grau de duas equações com duas variáveis. **3. Funções:** **a) função linear e sua representação gráfica cartesiana;** **b) resolução gráfica de sistema de equações;** **c) função trinômio do 2º grau, representação gráfica.** 4. Semelhança: a) razão e proporcionalidade de segmentos; b) teorema de Tales, semelhança de triângulos, semelhança de polígonos; c) noção de seno e co-seno. 5. Relações métricas: a) num triângulo retângulo; b) num triângulo qualquer, lei dos senos e lei dos co-senos; c) num círculo. 6. Polígonos regulares e medida da circunferência: a) polígonos regulares inscritíveis e circunscritíveis no círculo; b) construção e relação métrica entre os elementos do quadrado, do triângulo eqüilátero, hexágono e decágono regulares; c) noção sobre medida da circunferência e o número PI. 7. Áreas das principais figuras planas.

FIGURA 2

É importante salientar que o enfoque dado ao Ensino de Matemática no MMM, é apresentado em estudos como os de Fiorentini (1995) como "formalista moderno", ou seja, a matemática

> (...) perde tanto seu papel de formadora da 'disciplina mental' como o seu caráter pragmático de ferramenta para a resolução de problemas. Passa a enfatizar a dimensão formativa sob outra perspectiva. Mais importante que a aprendizagem de conceitos e as aplicações da matemática, seria a apreensão da estrutura subjacente, a qual, acreditava-se, capacitaria o aluno a aplicar essas formas estruturais de pensamento inteligente aos mais variados domínios, dentro e fora da Matemática" (FIORENTINI, 1995, p. 14).

Fica forte o caráter estruturalista de tal movimento. Assim, concordo com Burigo (1989, p. 205), que mesmo levando em conta a importância histórica do MMM, o mesmo não conseguiu, tanto no Brasil como em outros países, atingir seus objetivos. A autora argumenta que um dos fatores do esgotamento do movimento foi o fato dos professores não estarem suficientemente preparados para ensinar a Matemática Moderna e também a falta de recursos disponíveis para os professores das escolas públicas.

Nessa mesma década, o MMM sofre internacionalmente muitas críticas por professores, tais como Howard Fehr, Morris Kline, René Thom, Lehmann, Glaeser e outros, pelo excesso de formalismo, ou seja, o abandono do ensino por meio de atividades "mais intuitivas", ou mesmo pela valorização da linguagem em detrimento dos conceitos. Entretanto, no Brasil este movimento iria perdurar ainda por uma década (BURIGO, 1989).

3.2 PROPOSTA CURRICULAR PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA, ENSINO FUNDAMENTAL, 1986

Esta Proposta Curricular iniciou a partir da reflexão sobre o papel da Matemática no Currículo do 1º grau[12] – Ciclo I, 3ª e 4ª séries, 5ª a 8ª séries –

[12]Após o golpe militar, consumado em primeiro de abril de 1964, todo o ensino no país foi reorientado. A nova situação exigia adequações que implicavam na legislação educacional. Mas o governo militar não considerou necessário modificá-la totalmente mediante a aprovação de uma nova lei de diretrizes e bases da educação nacional. Isso porque, dado que o golpe visava garantir a continuidade da ordem socioeconômica que havia sido considerada ameaçada no quadro político presidido por João Goulart, as diretrizes gerais da educação, em vigor, não precisavam ser alteradas. Bastava ajustar a organização do ensino à nova situação. O ajuste foi feito pela Lei n.

sobre à análise crítica dos Guias Curriculares anteriores, das discussões feitas pelos professores sobre a qualidade de ensino que estava sendo oferecida aos alunos e os problemas encontrados no ensino de Matemática.

É importante ressaltar ainda que algumas marcas da implantação do MMM, como o trabalho com conjuntos no início de todas as séries, de forma desarticulada do restante dos temas, a predominância dos temas algébricos sobre os geométricos, o tratamento da Geometria como mero tema ilustrativo dos Conjuntos ou da Álgebra, são todas amplamente criticados. A estas críticas são acrescidas a percepção acerca da utilização da resolução de problemas como atividade essencial da Matemática, além de observar a necessidade de relacioná-la com a vida real.

Assim, diante dessa situação, a Secretaria Estadual de Educação de São Paulo, por meio da Coordenadoria de Estudo e Normas Pedagógicas (CENP), iniciou a elaboração da Proposta, contando com a colaboração de professores da rede estadual, monitores de Matemática e professores da Universidade de São Paulo (USP), Universidade de Campinas (UNICAMP), Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) e Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP).

As ideias que nortearam a sua elaboração foram experiências vivenciadas pela Equipe de Matemática da CENP, ou seja: "Os Subsídios para a implementação do Guia Curricular de Matemática" (desde 1977), o acompanhamento do Projeto "Geometria Experimental" (desde 1979) e a elaboração, aplicação e implementação da "Atividades Matemáticas" (desde 1981). Essas ideias foram resumidas em 4 programas de televisão (Projeto Ipê)[13]

5.540/68, que reformulou o ensino superior, e pela Lei n. 5.692/71, que alterou os ensinos primário e médio modificando sua denominação para ensino de primeiro e de segundo grau.

[13]O projeto Ipê foi lançado em 1984 pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEESP), que sentiu a necessidade de aprimorar os docentes e com o objetivo de atingir grande número de profissionais em serviço. Contou com a parceria da Fundação Padre Anchieta e Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP). Tal projeto de Aperfeiçoamento de Professores de 1º e 2º Graus e Especialistas em Educação, utilizou-se de Multimeios, tais como programas de televisão e vídeos, textos impressos, atividades em telepostos para discussões mediadas por monitores e relatórios de avaliação.

e seus respectivos fascículos, realizados à medida do possível, nos 19 programas do Projeto 1º Grau.

A 1ª versão deste documento, realizada pela equipe da CENP contou com a assessoria dos professores Antonio Miguel da UNICAMP e Nilson José Machado da USP. Foram realizados dois encontros de 30 horas cada, com os monitores de Matemática, para discutir a Proposta Curricular na qual um deles foi coordenado pelo professor Luiz Roberto Dante da UNESP de Rio Claro. Esses encontros tinham o objetivo de "sistematizar sugestões indicadas no processo de discussão em cada Delegacia de Ensino" (PROPOSTA CURRICULAR PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA – ENSINO FUNDAMENTAL, 1986, p. 8).

As Diretorias de Ensino apresentaram os relatórios das sugestões realizadas nos encontros de monitores, que foram analisadas por professores da USP (Instituto de Matemática e Estatística – IME), UNESP (Rio Claro e Presidente Prudente) e UNICAMP (IMECC) e em julho de 1987 foram discutidas pelos professores de Matemática que atuavam nas escolas estaduais do 1º grau, desencadeando a elaboração da 2ª versão. A partir desses relatórios analisados pela CENP juntamente com os professores Célia Maria Carolino Pires[14], Luiz Márcio Imenes[15] e Elza Babá Akama, forneceram os elementos para reelaborar a 2ª versão, surgindo a 3ª versão, na qual os conteúdos são tratados em séries, um pedido dos professores nos relatórios das Diretorias de Ensino.

Este documento indica metas a serem alcançadas ao final do Ciclo Básico e das outras séries, sugestões de distribuição, detalhamento e integração dos temas, uma bibliografia consultada e outra indicada e um quadro que faz um paralelo entre os Guias Curriculares e a Nova Proposta de Matemática.

No que diz respeito aos assuntos, estão distribuídos em 3 grandes temas geradores: Números, Geometria e Medidas, tratados simultaneamente nas oito séries e será por meio deles, que:

[14]Atualmente é professora do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da PUC/SP (CURRÍCULOS DE MATEMÁTICA: DA ORGANIZAÇÃO LINEAR À IDEIA DE REDE, 2000).

[15]Professor de Matemática a partir dos anos 60 (BURIGO, 1989)

> (...) pretende-se atingir as grandes metas para o ensino da matemática na escola básica: as aplicações práticas e o desenvolvimento do raciocínio lógico (PROPOSTA CURRICULAR PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA – ENSINO FUNDAMENTAL, 1986, p. 19).

O assunto Números tem uma abordagem sobre a evolução da noção de número por meio da contagem ou das medidas; o assunto Geometria está elaborado pela manipulação dos objetos, da identificação das formas mais frequentes, das suas características por meio das propriedades, da passagem das relações entre objetos para o encadeamento de propriedades e, no final de tudo, de uma classificação.

O conteúdo ensinado ao aluno tem como finalidade ser um meio para desenvolver uma série de ideias fundamentais bem articuladas (por exemplo, as ideias de proporcionalidade, equivalência, semelhança etc...), objetivando a instrumentação para a sua vida e o desenvolvimento do seu raciocínio lógico.

Segundo essa Proposta, o aluno deve ter uma participação ativa na descoberta e na assimilação das ideias fundamentais da Matemática, tendo como um dos recursos a resolução de situações-problema levando-o ao desenvolvimento do raciocínio lógico. Estudos como o de Zeichner (2003), apontam para o fato de que nas reformas ditas “centradas no aluno”, muitas vezes, não há preocupação de oferecer uma formação com essa mesma dimensão. Segundo o autor, tal postura acarretou um distanciamento desses docentes das discussões sobre as ideias e os pressupostos que alicerçam o desenvolvimento do Currículo, sendo apontado pelo autor como uma das causas da resistência as mudanças e da subversão das mesmas por parte dos professores. Isso foi observado por Pires (1995). Seu estudo aponta que a Implementação não ocorreu segundo as expectativas:

> Apesar de não haver críticas por parte dos professores às idéias nela contidas, o fato é que sua incorporação à prática não tem ocorrido como se poderia esperar (PIRES, 1995, p.72).

Em relação à avaliação do aluno, o documento sugere que a mesma se desenvolva como um diagnóstico do processo de aprendizagem dele, buscando sempre o seu sucesso, levantando elementos para corrigir dificuldades na sua aprendizagem. Os instrumentos de avaliação citados no documento são: provas e testes escritos, situações de observação do ambiente e utilização de recursos como o próprio corpo, objetivos do mundo físico e não apenas sua representação. Todos os sucessos e insucessos de aprendizagem do aluno devem ser observados e refletidos pelo professor, pois servem de parâmetros importantes e permanentes para que aconteça o replanejamento das ações e para o aperfeiçoamento do trabalho pedagógico.

De acordo com o documento, o objetivo principal dessa Proposta é aguçar novas discussões e reflexões relacionadas ao ensino de Matemática na escola, oferecendo subsídios para que aconteça uma mudança significativa no dia-a-dia da sala de aula. Afirma ainda a intenção de que a aprendizagem em Matemática tenha como principal objetivo o significado de uma alfabetização:

> (...) nos aspectos quantitativos da realidade, na classificação das formas, nos rudimentos da razão, na lógica da articulação dos significados, no desenvolvimento da capacidade de projetar, de arquitetar soluções para os problemas envolvendo grandezas (PROPOSTA CURRICULAR PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA – ENSINO FUNDAMENTAL, 1986, p 13).

Tal Proposta deu origem a materiais cuja finalidade foi a de subsidiar o trabalho do professor, tais como a Prática Pedagógica e as Experiências matemáticas.

O documento denominado Prática Pedagógica para o ensino da Matemática objetivava “subsidiar a ação do professor e a elaboração do seu plano de aula”. O material apresenta a introdução de contagem e gradativamente aprofunda o conhecimento até chegar a permutação, arranjo e combinações de maneira a aprofundar gradativamente os conceitos e conhecimentos sempre se utilizando de exemplos práticos e do sistema de contagem.

No material Experiências Matemáticas há uma preocupação declarada com a aprendizagem do aluno, propõe por meio de situações problema contextualizados a possibilidade da apropriação por parte do estudante das ferramentas necessárias a continuidade e aprofundamento de conceitos. As atividades referem-se ao que é proposto no currículo e tem como característica fundamental a participação ativa do aluno quer na manipulação, observação análise das experiências que permitam ao aluno a formalizar o conhecimento matemático. Neste documento observei muitas atividades que conduzem o aluno para a conexão entre Geometria e Números.

Como exemplo apresento a atividade 2 “Ampliando a noção de Número” da página 35 a 37, do material Experiências Matemáticas 8ª série, mais especificamente a parte 3 : “ A Reta Real”.

PARTE 3: A RETA REAL.

MATERIAL NECESSÁRIO: Nenhum.

DESENVOLVIMENTO:

Solicite aos alunos que localizem na reta numérica os 0, 1, $-\frac{5}{2}$, 0,333.... . Caso seja necessário, retome com os alunos a localização de números racionais na reta numérica. Diga-lhes que nem todos os pontos da reta numérica correspondem a números racionais e que nesta atividade eles vão poder verificar que um número que não é racional, $\sqrt{2}$, corresponde a um ponto na reta.

Para localizar o número irracional $\sqrt{2}$ construímos um triângulo retângulo cujos catetos mede 1 unidade e depois, com o compasso, traçamos um arco de centro na origem 0 e raio igual a hipotenusa, até interceptar a reta.

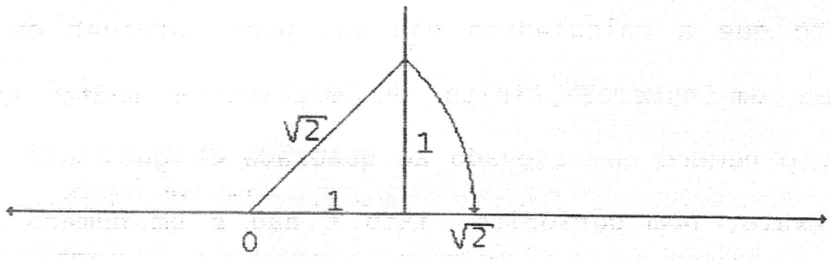


FIGURA 3

Em seguida localizamos $-\sqrt{2}$, que é oposto de $\sqrt{2}$, transportando-o simetricamente.

Figura 4

Para localizar π, podemos proceder da seguinte forma: confeccionar em cartolina ou papelão um círculo de raio igual a 1 unidade e desenhar sobre o círculo um diâmetro OP. Peça que coincidam o ponto O do eixo com o ponto O do círculo e girem o círculo, sem que haja deslizamento, no sentido indicado pela

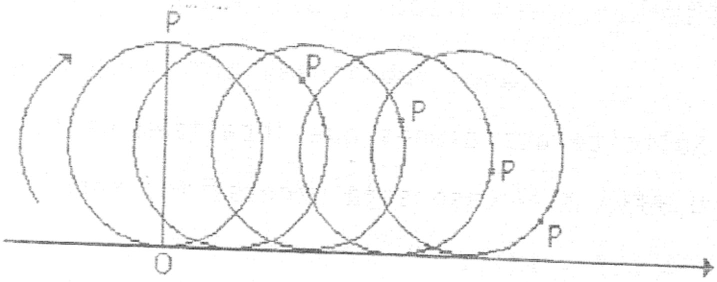


Figura 5

O ponto P que está na outra extremidade do diâmetro percorre a curva indicada e, ao fim de meia volta chega à reta no ponto A. Como a circunferência de raio 1 tem comprimento $2.\pi.1$ cm ou seja $2.\pi$ cm, a metade da circunferência tem comprimento π.

COMENTÁRIOS:

Neste nível, embora não se possa demonstrar que existe uma bijeção entre os números reais e os pontos da reta, pode-se estabelecer como verdadeira tal correspondência.

3.3 PARÂMETROS CURRICULARES

No âmbito federal, em 20/12/1996, foi promulgada uma nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, Lei n. 9.394) pelo Senador Darci Ribeiro, demonstrando o quanto à organização do ensino alterou a nomenclatura ao substituir as denominações de ensino de 1º e 2º graus, respectivamente por Ensino Fundamental e Médio e em decorrência foi formulado os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). No período compreendido entre os anos de 1995 e 2002, por meio do Ministério da Educação, houve um processo para a sua elaboração.

A análise de tal documento torna-se fundamental, pois ele mesmo se considera um importante meio não só no que se refere ao fornecimento de diretrizes gerais, mas, sobretudo para a formação de professores. O PCN de Matemática aponta:

> Esse documento será útil para nortear a formação inicial e continuada de professores (na medida em que se tornam claros os fundamentos do currículo, fica implícito o tipo de formação que se pretende para o professor) e para orientar a produção de livros e de outros materiais didáticos, contribuindo dessa forma, para a configuração de uma política voltada à melhoria do ensino fundamental (PCN – Matemática, 1998, p. 15).

Quanto a relação entre a pesquisa e o PCN Pires (2007) afirma que:

> Os Parâmetros Curriculares Nacionais da área de Matemática para o Ensino Fundamental (7 a 14 anos) buscaram expressar a contribuição das investigações e das experiências na área de Educação Matemática. (PIRES 2007, p. 15).

O documento explicita que o ensino dessa área do conhecimento nesse no Ensino Fundamental tem por finalidade, à construção da cidadania e apresenta considerações sobre como a Matemática pode favorecê-la indica:

> (...) metodologias que enfatizam a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios (PCN, 1998, p. 26).

Estudos como o de Pires (2007) chamam a atenção para o fato do documento explicitar o papel da matemática por meio da:

> (...) proposição de objetivos que evidenciam a importância de o aluno valorizá-la como instrumental para compreender o mundo à sua volta e

> de vê-la como área do conhecimento que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas (PIRES 2007, p. 15).

Portanto, segundo tal documento a resolução de problemas é o início da atividade Matemática. Recomenda-se ainda a ênfase na História da Matemática e nas Tecnologias da Comunicação, como meios para se fazer Matemática. Indica o interesse em fazer conexões entre os blocos de conteúdos, entre a Matemática e as outras áreas do conhecimento e suas ligações com o dia-a-dia e com os Temas Sociais Urgentes, tais como: o Meio Ambiente, Saúde, Pluralidade Cultural, Ética, Orientação Sexual e Trabalho e Consumo, dando espaço também para a Modelagem Matemática[16] e a Etnomatemática[17].

Os Parâmetros Curriculares Nacionais propõem e explicitam algumas alternativas para que se desenvolva um ensino de Matemática que permita ao aluno compreender a realidade em que está inserido, desenvolver suas capacidades cognitivas e sua confiança para enfrentar desafios, de modo a ampliar os recursos necessários para o exercício da cidadania, ao longo de seu processo de aprendizagem.

Quanto à seleção de conteúdos observa-se que os critérios utilizados nos PCN privilegiam a relevância social e sua contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno, ou seja, ao contrário da MMM não tem como princípio apenas a estruturação lógica interna da Matemática.

Os conteúdos são organizados em quatro blocos: Números e Operações; Espaço e Forma; Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação. Chama a atenção para o fato de não haver necessidade de esgotar os conteúdos:

---

[16]Modelagem Matemática é acima de tudo uma perspectiva, algo a ser explorado, o imaginável e o inimaginável. A Modelagem Matemática é livre e espontânea, ela surge da necessidade do homem em compreender os fenômenos que o cercam para interferir ou não em seu processo de construção. Ao trabalharmos Modelagem Matemática dois pontos são fundamentais: aliar o tema à ser escolhido com a realidade de nossos alunos e aproveitar as experiências extra-classe dos alunos aliadas à experiência do professor em sala de aula (http://www.somatematica.com.br).

[17]*Ubiratan D'Ambrosio é apontado como um dos maiores pesquisadores da visão holística em Ciências e Educação. Embora cunhada há quase 30 anos (o movimento surgiu em 1975) a expressão provoca indagações imediatas naqueles que a ouvem pela primeira vez. Para explicá-la, Ubiratan lança mão de um "apelo etmológico aproximado": Etno+matema+tica são as técnicas ou as artes (ticas) de ensinar, entender, explicar, lidar com o ambiente natural (matema), social e imaginário (etno) (www.folhadirigida.com.br).*

> (...) embora deva-se chegar a algum nível de sistematização para que possam ser aplicados em novas situações. Alguns desses conteúdos serão aprofundados, posteriormente em outras conexões, ampliando dessa forma a compreensão dos conceitos e procedimentos envolvidos; os níveis de aprofundamento dos conteúdos em função das possibilidades de compreensão dos alunos, isto é, levando em conta que um mesmo tema será explorado em diferentes momentos da aprendizagem e que sua consolidação se dará pelo número cada vez maior de relações estabelecidas" (PCN, 1998, p. 53).

Quanto ao bloco Espaço e Forma, propõe um estudo das formas além de noções relativas à localização de figuras e deslocamentos no plano. Pretende-se também uma inter-relação com os outros blocos.

Enfim, consideramos que as orientações contidas nos PCN de Matemática apresentam um conjunto de ideias que consideraram algumas dos estudos ocorridos na Educação Matemática. É importante salientar que observei alguns pontos convergentes entre a Proposta Curricular do Estado de São Paulo (1987) e os PCN (1997).

3.4 PROPOSTA CURRICULAR DO ESTADO DE SÃO PAULO – MATEMÁTICA – ENSINO FUNDAMENTAL, CICLO II E ENSINO MÉDIO, 2008

No Estado de São Paulo, em 2008, sob inspiração dos PCN, a Secretaria do Estado da Educação de São Paulo lança uma Proposta Curricular de Matemática. Esse Novo Currículo oficial para o Ensino Fundamental – Ciclo II e Médio, abrange os alunos de 11 a 18 anos de idade.

Chamado de Documento 1 que são as 12 Propostas Curriculares organizadas por disciplina do Ensino Fundamental Ciclo II e Ensino Médio, tem por objetivo de apresentar os textos com os fundamentos gerais da Proposta, que são os textos iniciais comuns e os textos específicos por disciplina (GESTÃO DO CURRÍCULO NA ESCOLA – CADERNO DO GESTOR, VOLUME 1, 2008, p. 32).

O volume 1 do Caderno do Gestor cita que a Proposta Curricular de 2008, faz parte de uma ação política para poder melhorar a qualidade de ensino das escolas públicas do estado de São Paulo.

O Documento 1, também chamado de documento básico apresenta os:

> (...) princípios orientadores para uma escola capaz de promover as competências indispensáveis ao enfrentamento dos desafios sociais e profissionais do mundo contemporâneo. O documento aborda algumas das principais características da sociedade do conhecimento e das pressões que a contemporaneidade exerce sobre os jovens cidadãos, propondo princípios orientadores para a prática educativa, a fim de que as escolas possam se tornar aptas a preparar seus alunos para esse novo tempo. Priorizando a competência de leitura e escrita, esta proposta define a escola como espaço de cultura e de articulação de competência e conteúdos disciplinares (PROPOSTA CURRICULAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, MATEMÁTICA, ENSINO FUNDAMENTAL – CICLO II E ENSINO MÉDIO, 2008, p 8).

A Proposta considera o Currículo como espaço de cultura, as competências como referência, prioridade para a competência da leitura e escrita, articulação das competências para aprender e a articulação com o mundo do trabalho. Observa-se a aproximação da proposta com a contextualização presente em outros documentos oficiais, tais como, na LDBN (1996) e nos PCN (1997).

Os princípios centrais dessa Proposta Curricular são:

> (...) a escola que aprende; o currículo como espaço de cultura; as competências como eixo de aprendizagem; a prioridade da competência de leitura e de escrita; a articulação das competências para aprender e a contextualização no mundo do trabalho (PROPOSTA CURRICULAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, MATEMÁTICA, ENSINO FUNDAMENTAL – CICLO II E ENSINO MÉDIO, 2008, p 11).

Nesse novo Currículo, a escola assume um novo contexto de uma instituição que “aprende a ensinar”, sendo que a Equipe Gestora (Diretores e Professores Coordenadores) assumem a responsabilidade na formação continuada dos professores, além de ser um líder e “animador” da implementação da Proposta Curricular.

Quanto as orientações para os professores, a Proposta chama à atenção para a responsabilidade destes e do grupo Gestor no que diz respeito a problematização e significação dos conhecimentos sobre sua prática escolar, que nesse novo contexto não pode ser mais individualizada e sim por meio de um trabalho colaborativo, pois dessa maneira, como cita o documento, será construída uma “comunidade aprendente” – terminologia usada pelo documento – e considera que o uso da tecnologia facilitará esse trabalho. Nesta perspectiva, observo a identificação com as ideias de Fullan & Hargreaves (2000) quanto ao papel do professor na promoção de um profissionalismo interativo.

O texto da Proposta Curricular aponta Currículo como “a expressão de tudo o que existe na cultura científica, artística e humanista, transposto para uma situação de aprendizagem e ensino” (PROPOSTA CURRICULAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, MATEMÁTICA, ENSINO FUNDAMENTAL – CICLO II E ENSINO MÉDIO, 2008, p 13). De acordo com essa concepção, tudo que for realizado pela escola será considerado como atividades curriculares e o professor será um dos responsáveis, dando exemplo ao aluno, de entusiasmo pela cultura humanista, científica, artística e literária, proporcionando-lhe saberes culturais.

Em relação a Matemática, apresenta-a como um meio para o desenvolvimento de competências, que dêem condições para o aluno entender a realidade, desenvolver o raciocínio lógico e poder tirar conclusões e conseguir distinguir entre o concreto e o abstrato. Considera que a ação educacional precisa estar direcionada para o desenvolvimento das competências pessoais de cada aluno - ideia presente nos PCN - e que conteúdos e metodologia são meios para desenvolvê-las.

Essas competências que serão desenvolvidas pelos alunos, partem das ideias gerais propostas na formulação do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)[18], que incluem três pares complementares que constituem três eixos norteadores da ação educacional:

> O eixo expressão/compreensão: a capacidade de expressão do eu, por meio das diversas linguagens, e a capacidade de compreensão do outro, do não-eu, do que me complementa, o que inclui desde a leitura de um texto até a compreensão de fenômenos históricos, sociais, econômicos, naturais etc.
>
> O eixo argumentação/decisão: a capacidade de argumentação, de análise e de articulação das informações e relações disponíveis, tendo em vista a construção de consensos e a viabilização da comunicação, da ação comum, além da capacidade de decisão, de elaboração de sínteses dos resultados, tento em vista a proposição e a realização da ação efetiva.

[18] Foi criado em 1998 para avaliar o desenvolvimento de competências e habilidades de jovens ao final da escolaridade básica. Trata-se de um exame de caráter voluntário, aplicado anualmente aos alunos do terceiro ano do Ensino Médio e aos egressos desta modalidade de ensino (GESTÃO DO CURRÍCULO NA ESCOLA – CADERNO DO GESTOR, 2008, VOLUME 2, p. 32).

> O eixo contextualização/abstração: a capacidade de contextualização, de enraizamento dos conteúdos estudados na realidade imediata, nos universos de significações – sobretudo no mundo do trabalho – e a capacidade de abstração, de imaginação, de consideração de novas perspectivas, de potencialidades no que ainda não existe (PROPOSTA CURRICULAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, MATEMÁTICA, ENSINO FUNDAMENTAL – CICLO II E ENSINO MÉDIO, 2008, p. 42).

Observa-se no texto de apresentação da Proposta Curricular 2008, que existe uma interligação com esses três eixos e que é de fundamental importância o papel da Matemática frente ao desenvolvimento das competências propostas e que ela será um meio para o desenvolvimento das competências dos alunos, tais como "a capacidade de expressão pessoal, de compreensão dos fenômenos, de argumentação consistente, de tomada de decisões conscientes e refletidas, de problematização e enraizamento dos conteúdos estudados nos diferentes contextos e de imaginação de situações novas" (PROPOSTA CURRICULAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, MATEMÁTICA, ENSINO FUNDAMENTAL – CICLO II E ENSINO MÉDIO, 2008, p. 44).

Essa Proposta Curricular apresenta quatro áreas de conhecimento: Área de Ciências Humanas e suas Tecnologias; Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Área de Linguagens Códigos e suas Tecnologias e a Matemática como uma área específica desvinculada do bloco de disciplinas Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

O documento cita que essa opção por apresentar a Matemática como área específica visa apenas:

> (...) a uma exploração mais adequada de suas possibilidades de servir as outras áreas, na ingente tarefa de transformar a informação em conhecimento em sentido amplo, em todas as suas formas de manifestação (PROPOSTA CURRICULAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, MATEMÁTICA, ENSINO FUNDAMENTAL – CICLO II E ENSINO MÉDIO, 2008, p.39).

Esta opção citada pela Proposta Curricular foi justificada por meio de três razões:

> - destaca-se o fato de que uma parte da especificidade da Matemática resulta esmaecida quando ela é agregada seja ao grupo das linguagens em sentido amplo, ou seja, ao grupo das ciências;
> - a incorporação da Matemática à área de Ciências pode distorcer o fato de que a Matemática, mesmo oferecendo uma linguagem

> especialmente importante adequada para a expressão científica, constitui um conhecimento específico da educação básica;
>
> - e o tratamento da Matemática como área específica pode facilitar a incorporação crítica dos inúmeros recursos tecnológicos de que dispomos para a representação de dados e o tratamento das informações, na busca da transformação em conhecimento (PROPOSTA CURRICULAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, MATEMÁTICA, ENSINO FUNDAMENTAL – CICLO II E ENSINO MÉDIO, 2008, p. 38, 39).

Com este texto, retoma-se a ideia de considerar a Matemática como um campo específico, distinto das demais áreas. Isso difere da forma como se apresentou a organização dos conteúdos escolares nos PCN. Propõe a organização dos conteúdos escolares em três grandes áreas: Linguagens, incluindo-se as Línguas Estrangeiras, a Educação Física e as Artes, como diferentes formas de expressão; Ciências Humanas, incluindo-se História, Geografia e no caso do Ensino Médio, Filosofia; Ciências Naturais e Matemática, uma grande área que no Ensino Médio inclui as disciplinas de Física, Química, Biologia e Matemática (PROPOSTA CURRICULAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, MATEMÁTICA, ENSINO FUNDAMENTAL – CICLO II E ENSINO MÉDIO, 2008, p. 37).

Quanto aos conteúdos do Ensino Fundamental e do Médio, foram distribuídos em quatro grandes blocos temáticos: Números, Geometria, Medidas e Tratamento da Informação, no qual cada um estava presente direta ou indiretamente na lista dos conteúdos, conforme a tabela abaixo:

	5ª série	6ª série	7ª série	8ª série
1º bimestre	NÚMEROS NATURAIS - Múltiplos e divisores. - Números primos. - Operações básicas. - Introdução às potências. FRAÇÕES - Representação. - Comparação e ordenação. - Operações.	NÚMEROS NATURAIS - Sistemas de numeração na Antiguidade. - O sistema posicional decimal. NÚMEROS INTEIROS - Representação. - Operações. NÚMEROS RACIONAIS - Representação fracionária e decimal. - Operações com decimais e frações.	NÚMEROS RACIONAIS - Transformação de decimais finitos em fração. - Dízimas periódicas e fração geratriz. POTENCIAÇÃO - Propriedades para expoentes inteiros. TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - A linguagem das potências.	NÚMEROS REAIS - Conjuntos numéricos. - Números irracionais. - Potenciação e radiciação em IR. - Notação científica.
2º bimestre	NÚMEROS DECIMAIS - Representação. - Transformação em fração decimal. - Operações. SISTEMAS DE MEDIDA - Comprimento, massa e capacidade. - Sistema métrico decimal	GEOMETRIA/MEDIDAS - Ângulos. - Polígonos. - Circunferência. - Simetrias. - Construções geométricas. - Poliedros.	ÁLGEBRA - Equivalências e transformações de expressões algébricas - Produtos notáveis. - Fatoração algébrica.	ÁLGEBRA - Equações do 2º grau: resolução e problemas. - Noções básicas sobre função; a ideia de interdependência. - Construção de tabelas e gráficos para representar funções de 1º e 2º graus.
3º bimestre	GEOMETRIA/MEDIDAS - Formas planas e espaciais. - Noção de perímetro e área de figuras planas. - Cálculo de área por composição e decomposição.	NÚMEROS/ PROPORCIONALIDADE - Proporcionalidade direta e inversa - Razões, proporções, porcentagem. - Razões constantes na geometria: π. TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - Gráficos de setores. - Noções de probabilidade.	ÁLGEBRA/EQUAÇÕES - Equações de 1º grau. - Sistemas de equações e resolução de problemas. - Inequações do 1º grau. - Sistemas de Coordenadas (plano cartesiano).	GEOMETRIA/MEDIDAS - Proporcionalidade, noção de semelhança. - Relações métrica entre triângulos retângulos. - Razões trigonométricas.
4º bimestre	TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - Leitura e construção de gráficos e tabelas. - Média aritmética. - Problemas de contagem.	ÁLGEBRA - Uso de letras para representar um valor desconhecido. - Conceito de equação. - Resolução de equações. - Equações e problemas.	GEOMETRIA/MEDIDAS - Teorema de Tales e Pitágoras: apresentação e aplicações - Área de polígonos. - Volume do prisma.	GEOMETRIA/MEDIAS - O número π; a circunferência, o círculo e suas partes; área do círculo. - Volume e área do cilindro. TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - Contagem indireta e probabilidade.

O sombreado assinala os conteúdos relacionados aos trabalhados neste bimestre.

TABELA 1

Em relação ao Ensino Fundamental, o eixo Números tem como objetivo principal a ampliação do campo numérico por meio de situações que sejam significativas e que problematizem essa necessidade, tendo como apoio pedagógico a História e situações concretas de Medida. Pretende-se que ao:

> (...) final da escolaridade fundamental, que o aluno reconheça e saiba operar no campo numérico real, o que constituirá a porta de entrada para aprofundamentos, sistematizações e o estabelecimento de novas relações no Ensino Médio (PROPOSTA CURRICULAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, MATEMÁTICA, ENSINO FUNDAMENTAL – CICLO II E ENSINO MÉDIO, 2008, p 45).

No eixo Geometria, é proposto um trabalho no sentido do reconhecimento, da representação e da classificação das formas planas e espaciais, que devem ser desenvolvidos em todos os anos, dando uma abordagem espiralada[19].

O eixo Medidas faz par com Grandezas e pretende favorecer a interdisciplinaridade[20] e a transdisciplinaridade[21], pois suas conexões com o eixo Números e Geometria aparecem naturalmente.

Por fim, o eixo Tratamento da Informação, que em propostas anteriores não era contemplado, vem com o caráter de incorporar as tecnologias ao ensino e não somente na organização e análise de dados, como vinha sendo feito em outros Currículos e ainda com uma abordagem para o desenvolvimento de competências relacionadas ao eixo argumentação/decisão.

Esse documento considera que é possível apresentar uma Proposta Curricular para toda a rede de ensino público do Estado de São Paulo, argumentando que ela não pode ser entendida como algo fechado e inflexível. A

---

[19] A expressão Espiralada tem, neste texto, o sentido atribuído a ela por Jerome Bruner (1976).

[20] A expressão Interdisciplinaridade tem sentido diversos. Por exemplo, para Japiassu (1976), caracteriza a interdisciplinaridade como a integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa, já para Ivani Fazenda (1993), ela, "deve ser uma lógica da descoberta, uma abertura recíproca, uma combinação entre domínios do saber, uma fecundação mútua e não um formalismo que neutraliza todas as significações, fechando todas as possibilidades". Neste texto, o sentido atribuído é o que os especialistas parecem concordar, ou seja, dar condições de ensinar-se em função das relações dinâmicas entre as diferentes disciplinas, relacionando-as aos problemas da sociedade.

[21] A expressão Transdisciplinaridade tem, neste texto, o sentido atribuído a ela por Ubiratan D´ambrosio (2001).

organização Curricular tem o objetivo de estabelecer uma articulação de conteúdos de várias maneiras possíveis, a lista de conteúdos selecionados para cada uma das séries não é muito diferente da que vinha sendo utilizada, optou-se por não alterá-la significativamente, preferindo apenas fazer uma abordagem diferente da que vinha sendo utilizada.

Cita ainda que é o professor que deve estabelecer a escala de aprofundamento dos temas e indica para ele planejar “o que”, “como” e “com que grau de profundidade” irá desenvolver os conteúdos que foram sugeridos por bimestre, pois é ele quem fará a escolha da escala de tratamento adequada para cada tema, de acordo com os seus objetivos didático-pedagógicos. Propõe que os conteúdos sejam abordados por meio de um tema gerador por bimestre, faça a articulação entre os conteúdos, com um caráter transdisciplinar e que podem ser realizados por meio da criatividade do professor, com uso da tecnologia, da modelagem matemática, de materiais concretos e de outros recursos.

3.5 IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA CURRICULAR DE 2008/2009

Para a Implementação da nova Proposta Curricular das escolas públicas do Estado de São Paulo de 2008, foram elaboradas as seguintes ações: Revista São Paulo faz Escola 2008 – Edição Especial da Proposta Curricular; o curso A Rede Aprende com a Rede versão 2008; Gestão do Currículo na Escola – Caderno do Gestor 2008; os Cadernos do Professor 2008 e os Cadernos do Aluno 2008. Farei um relato sobre cada uma dessas ações.

3.5.1 REVISTA SÃO PAULO FAZ ESCOLA 2008 – EDIÇÃO ESPECIAL DA PROPOSTA CURRICULAR

No período de 18 de Fevereiro a 30 de Março de 2008 a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, propôs a todas as escolas públicas, uma Recuperação Intensiva para os alunos do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Teve o intuito de propor um material didático estruturado para o aluno e subsidiar as ações do professor em sala de aula, para que todas as escolas do Estado de São Paulo pudessem implementar ações de consolidação das aprendizagens em todas as disciplinas do currículo, tomando como base os resultados do Saresp[22] de 2005, que identificaram habilidades para serem desenvolvidas em todas as disciplinas do currículo Fundamental e do Ensino Médio. Elas são ponto de conversão das aprendizagens nas diversas disciplinas, articuladas com cada campo de estudo específico, com o objetivo de:

> (...) consolidar as habilidades instrumentais de leitura/produção de textos e matemáticas, vistas como linguagens fundamentais, aplicadas nas diferentes disciplinas, para que o aluno possa dar continuidade aos estudos (REVISTA SÃO PAULO FAZ ESCOLA – EDIÇÃO ESPECIAL DA PROPOSTA CURRICULAR, 2008, p. 6).

Para atingir os objetivos dessa Proposta, foi elaborado um material didático para ser usado pelo aluno, que foi o Jornal do Aluno que continha atividades-situações – problema com a temática da disciplina e o desenvolvimento das habilidades do Saresp – levando em consideração a quantidade de aulas previstas para cada disciplina no período.

Cada escola recebeu quatro Jornais com exemplares para todos os alunos do Ensino Fundamental e Médio: 1 Jornal para 5ª e 6 ª séries (6º e 7º anos) e 1 Jornal para 7ª e 8ª séries (8º e 9º anos), 1 Jornal para 1ª série e 1 Jornal para 2ª e 3ª séries. Estavam organizados por áreas de conhecimento, dividindo os assuntos para melhor compreensão do aluno, como segue:

➢ No Ensino Fundamental

- Caderno da área Linguagens e Códigos e suas Tecnologias (Língua Portuguesa, Língua Estrangeira Moderna, Arte e Educação Física);
- Caderno da área Ciências Humanas e suas Tecnologias (História, Geografia);
- Caderno da área Ciência da Natureza e suas Tecnologias (Ciências);
- Caderno da área de Matemática e suas Tecnologias (Matemática).

---

[22] Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo. Tem o objetivo de desenvolver um sistema de avaliação de desempenho dos alunos do Ensino Fundamental e Médio do Estado de São Paulo (http://faq.edunet.sp.gov.br).

- No ensino Médio

- Caderno da área Linguagens e Códigos e suas Tecnologias (Língua Portuguesa, Língua Estrangeira Moderna, Arte e Educação Física);
- Caderno da área Ciências Humanas e suas Tecnologias (História, Geografia e Filosofia);
- Caderno da área Ciência da Natureza e suas Tecnologias (Física, Química e Biologia);
- Caderno da área de Matemática e suas Tecnologias (Matemática).

O professor recebeu uma revista – Revista do Professor – para dar subsídio na aplicação das atividades do Jornal do Aluno. Como cita a Revista São Paulo faz Escola, a Revista do Professor era composta por textos:

> (...) dirigidos para o professor de cada disciplina/série (Ensinos Fundamental II e Médio), detalhando as possibilidades de aplicação e de avaliação das atividades propostas para o aluno no Jornal. Haverá um Jornal e uma revista para cada professor. É importante que em sala de aula o professor use o suporte-jornal, ensinando os alunos a manuseá-lo. Assim, a Revista do Professor servirá para o preparo da aula (REVISTA SÃO PAULO FAZ ESCOLA – EDIÇÃO ESPECIAL DA PROPOSTA CURRICULAR, 2008, p. 11).

As escolas receberam cinco Revistas do Professor para o Ensino Fundamental: 1 de Língua Portuguesa para os professores de 5ª/6ª e 7ª/8ª séries, 1 de Matemática para os professores de 5ª/6ª e 7ª/8ª séries, 1 de Geografia e Ciências para os professores de 5ª/6ª e 7ª/8ª séries, 1 de Língua Estrangeira Moderna e História para os professores de 5ª/6ª e 7ª/8ª séries e 1 de Arte e Educação Física para os professores de 5ª/6ª e 7ª/8ª séries. O Ensino Médio recebeu cinco Revistas: 1 de Língua Portuguesa para os professores de 1ª e 2ª/3ª séries,1 de Matemática para os professores de 1ª e 2ª/3ª séries, 1 de Física, Química e Biologia para os professores de 1ª e 2ª/3ª séries, 1 de História, Geografia e Filosofia para os professores de 1ª e 2ª/3ª séries e 1 de Arte, língua Estrangeira Moderna e Educação Física para os professores de 1ª e 2ª/3ª séries.

3.5.2 O CURSO A REDE APRENDE COM A REDE

O Curso a Rede Aprende com a Rede de 2008, foi organizado pela Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP), tendo como objetivo:

> (...) possibilitar aos educadores aprofundar os conceitos e teorias que norteiam as Propostas Curriculares de cada disciplina, bem como as metodologias indicadas nos materiais de apoio aos professores (http://www.rededosaber.sp.gov.br, 2008).

Esse curso foi planejado para dar continuidade no processo de implementação da Proposta Curricular do Estado de São Paulo e também oferecer a Formação Continuada em serviço para o professor da escola de Ensino Fundamental e Médio. Ressalto que esse curso foi à única Formação Continuada oferecida pela SEESP e realizado fora do horário de aula do professor. Oferecida para as 91 Diretorias de Ensino do Estado de São Paulo.

As inscrições aconteceram no período de 5 a 18 de Setembro de 2008, com mais de 47 mil professores inscritos, na qual formaram 1729 turmas, compostas por professores de uma mesma disciplina em um determinado ciclo e uma específica Diretoria de Ensino (DE). Foram, organizadas 19 turmas por componente curricular: Arte EFII e EM, Biologia, Ciências, Educação Física EFII e EM, Filosofia, Física, Geografia EFII e EM, História EFII e EM, Língua Estrangeira – Inglês EFII e EM, Língua Portuguesa EFII e EM, Matemática EFII e EM e Química.

A opção de participar do curso foi do professor, entretanto a escolha dos docentes ficou a critérios do Diretor e Supervisor de Ensino da escola. Tal escolha obedeceu os seguintes critérios:

> 1º) Seja prioritariamente professor efetivo na disciplina em que deseja atuar como cursista e tenha aulas atribuídas dentro do horário regular de aula.
>
> 2º) Seja um profissional interessado na reflexão sobre a implantação de uma base curricular comum para o Estado.
>
> 3º) Tenha interesse e formação atualizada na temática de Currículo.
>
> 4º) Atue em sala de aula, na perspectiva dos princípios que sustentam as propostas estaduais vigentes.
>
> 5º) Tenha experiência na utilização de ferramentas digitais (informática).
>
> 6º) utilize os materiais que dão apoio à implementação dessas propostas e tenha boa articulação e bom relacionamento com a equipe de gestão

> e, sobretudo, com os seus pares (http://www.rededosaber.sp.gov.br, 2008).

Todavia, se houvesse uma demanda maior, tanto o Diretor como o Supervisor de Ensino poderiam utilizar os critérios de número de aulas atribuídas no ano letivo de 2008, na disciplina em questão - no horário das aulas regulares -, experiência em sala de aula no nível de ensino a que o professor deseja fazer o curso - Fundamental ou Médio – e o tempo de serviço na unidade escolar. Por algum motivo não tivesse professor efetivo ou estável em determinada disciplina, caberia ao Diretor e Supervisor de Ensino selecionar um professor OFA[23] interessado em realizar, estabelecendo os seguintes critérios:

> (...) portador de licenciatura/habilitação na disciplina que deseja atuar como formador e ter aulas atribuídas nessa disciplina no ano letivo de 2008, dentro do horário regular de aula (http://www.rededosaber.sp.gov.br, 2008).

Assim, professor poderia inscrever-se no máximo em duas turmas e na Diretoria de Ensino que estava vinculado. As turmas poderiam ser da mesma disciplina ou disciplinas diferentes. A inscrição em duas turmas só aconteceu se não houvesse interesse por outro professor. Caso a escola não tivesse professor efetivo ou OFA em determinada disciplina, não deveria indicar nenhum professor nessa disciplina. O curso não foi oferecido para os professores eventuais[24], de turmas de recuperação ou em outras categorias não citadas aqui e os professores que estavam em licença durante a realização do mesmo também não tiveram oportunidade de participar.

É importante enfatizar que cada escola poderia indicar somente um professor por disciplina, salvo aquelas que tiveram de acordo com a SEE-SP a classificação de Unidades com Baixo Índice de Desenvolvimento da Educação do

[23] OFA é a sigla para o professor contratado no Estado de São Paulo e significa ocupante de função atividade, antigo ACT em sumula é o professor não efetivo (http://profestevam.blogspot.com).

[24] A palavra eventual é um adjetivo que atribuímos para acontecimentos incertos, casual, fortuito ou acidental, segundo o dicionário Aurélio. Essa palavra tão casual foi dada àqueles professores que só lecionam se o titular da aula faltar. Também é conhecido como substituto, adjunto, reserva, auxiliar (http://recantodasletras.uol.com.br/teorialiteraria/1286867).

Estado de São Paulo (IDESP)[25] que poderiam indicar até dois professores por turma/ciclo de Língua Portuguesa e Matemática.

O curso foi elaborado para cada disciplina do Ensino Fundamental II e Ensino Médio num total de 30 horas de atividades WEB, disponível no período de Setembro a Dezembro de 2008. Para seu desenvolvimento foram utilizados videoaulas por Streaming[26], Fórum e Formulário WEB. As videoaulas eram parte fundamental desse curso, pois seriam através dos temas e questões apresentados nelas que iriam acontecer as discussões nos Fóruns de cada disciplina.

Desse modo, a videoaula foi:

> (...) um vídeo gravado com os especialistas que participaram da elaboração dos Cadernos do Professor, abordando a escolha e organização dos conteúdos da Proposta Curricular e as metodologias propostas no Caderno do Professor (http://www.rededosaber.sp.gov.br, 2008).

O curso A Rede Aprende com a Rede foi composto por quatro videoaulas que estariam disponíveis por um determinado período de tempo - em média de cinco dias – e por quatro fóruns, num total de oito atividades. O professor só poderia acessar as videoaulas da(s) turma(s) em que estava inscrito que poderia ser acessadas em qualquer computador, através de login (senha), no caso o CPF do participante com onze dígitos sem ponto e sem traço e também por uma senha que foi inicialmente o RG, sem ponto, sem traço ou por uma senha pessoal cadastrada na Rede do Saber.

---

[25] A partir de Maio de 2008, a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo implementou um sistema de avaliação de desempenho das escolas estaduais paulistas, tendo por objetivo, além de diagnosticar a situação atual das escolas estaduais paulistas no que tange à qualidade da educação, estabelecer metas para a melhoria desta qualidade. Para que a avaliação seja feita de forma objetiva e transparente, foi criado um indicador de desempenho, semelhante ao Ideb do Governo Federal, denominado Idesp (GESTÃO DO CURRÍCULO NA ESCOLA – CADERNO DO GESTOR, 2008, VOLUME 2, p. 31).

[26] Tecnologia que permite a transferência de áudio e vídeo em tempo real. "Stream" vem do inglês e significa "fluxo". Já "Streaming" é o gerúndio (a forma verbal que indica andamento de uma ação) de "Stream". Sendo assim, o significado da palavra Streaming pode ser fluxo constante (http://www.htmlstaff.org/ver.php?id=24775).

O professor em cada módulo deveria assistir a uma videoaula de acordo com o tema específico do módulo e também postar no Fórum do curso as dúvidas, as questões, os comentários e as análises a respeito da videoaula assistida, para o seu Mediador. Portanto, cada módulo era formado por uma Videoaula, pelo Fórum e por uma Videoconferência, porém as videoconferências eram direcionadas somente aos Mediadores do curso.

A participação/frequência dos professores nas atividades de videoaula e no Fórum foram lançadas automaticamente pelo sistema, desse modo, quando o professor assistia a videoaula ou acessava o Fórum do curso ele era identificado pelos seus dados de login e sua presença/participação era imediatamente registrada.

No final do curso, o professor cursista receberia um certificado de acordo com a sua participação/frequência, que seria no mínimo de 80% no total das oito atividades oferecidas e teria que obter conceito satisfatório no trabalho final, que era composto por questões relacionadas com as videoaulas. Para o professor cursista do Ensino Fundamental e Ensino Médio e o professor cursista em mais de uma disciplina, os critérios foram os mesmos, porém receberia dois certificados. Os certificados seriam emitidos pela Diretoria de Ensino que estava vinculado.

A comunicação do professor participante do curso seria através do Fórum, que foi um meio para que eles pudessem fazer perguntas e receber respostas do Mediador ou de um outro professor participante. As postagens estariam disponíveis no site da Rede do Saber por um período de quinze dias. Era o momento do professor sistematizar sua experiência em sala de aula com a Nova Proposta Curricular e aproveitasse a disponibilidade do Mediador e de seus colegas de turma para discutirem as questões que lhe permitissem aprimorar sua prática docente e ampliassem os aprendizados de seus alunos.

De acordo com o documento, o Fórum era uma importante ferramenta de interação entre os cursistas, pois era o local de discussão dos temas propostos em cada uma das videoaulas (http://www.rededosaber.sp.gov.br, 2008). Para acessá-lo, o professor deveria selecionar a sua disciplina, no menu lateral e “clicar” no “link” correspondente. Era acessado somente no sistema operacional Windows 2000, ou o mais recente da época e com o navegador Internet Explorer 6.0 ou superior da época. Ficava disponível somente após o professor assistir a videoaula, para depois participar das discussões por meio das suas mensagens a partir dos temas que eram propostos e com a coordenação do Mediador.

O Mediador participava de videoconferências realizadas no ambiente de aprendizagem da Rede do Saber para ter contato com os especialistas da equipe da CENP de cada disciplina sobre o tema da videoaula, com oportunidade de fazer perguntas e aprofundar a discussão das questões e temáticas curriculares propostas. Também contou com um Fórum específico na qual registrou questões que foram discutidas na videoconferência. Os especialistas tinham o objetivo de auxiliar os Mediadores na coordenação dos Fóruns de discussão de cada disciplina e ciclo junto aos professores cursistas. Sua freqüência na videoconferência era reportada a Central de Operações da Rede do Saber e depois encaminhada aos especialistas.

O Mediador também recebeu no final do curso um certificado de participação, que obedecia a três critérios:

➢ Mediador que atuou em uma turma – Ensino Fundamental ou Ensino Médio:

- O curso foi composto por quatro videoaulas, quatro Fóruns e cinco videoconferências, num total de treze atividades. Teria que ter no mínimo 80% de participação/freqüência no total das atividades;
- Deveria obter conceito Satisfatório no trabalho final;
- Deveria corrigir os trabalhos finais de sua turma da sua Diretoria de Ensino e lançar os conceitos no sistema específico.

Recebendo um certificado de sessenta horas.

➢ Mediador que atuou em duas turmas de mesma disciplina – Ensino Fundamental e Ensino Médio:

- O curso foi composto por oito videoaulas, oito Fóruns e cinco videoconferências, totalizando vinte e uma atividades. Teria que ter no mínimo 80% de participação/freqüência no total das atividades;

- Deveria obter conceito Satisfatório no trabalho final;
- Deveria corrigir os trabalhos finais de sua turma da sua Diretoria de Ensino e lançar os conceitos no sistema específico.

Recebendo um certificado de noventa horas.

➢ Mediador que atuou em duas turmas de disciplinas distintas – Ensino Fundamental II e/ou Ensino Médio:

- Obedecendo, os mesmos critérios, recebendo um certificado de sessenta horas para cada disciplina.

Portanto, foi dessa maneira que foi configurado o curso A Rede Aprende com a Rede.

3.5.3 GESTÃO DO CURRÍCULO NA ESCOLA – CADERNO DO GESTOR 2008

A Proposta Curricular do Estado de São Paulo para o Ensino Fundamental, Ciclo II e Ensino Médio de 2008 é composta por um segundo documento, chamado de Orientações para a Gestão do Currículo na Escola, que são os Cadernos dos Gestores, direcionados especialmente as escolas, aos Dirigentes de Ensino e aos Gestores (Diretores, Assistentes Técnicos Pedagógicos (ATP)[27], Professores Coordenadores e Supervisores de Ensino).

De acordo com a Proposta Curricular, o Caderno do Gestor não foi elaborado para tratar da gestão curricular em geral, mas com a finalidade específica de dar apoio ao Gestor para que seja um líder e animador da sua implementação nas escolas públicas estaduais de São Paulo. Cita que o seu ponto mais importante é:

> (...) garantir que o Projeto Pedagógico, que organiza o trabalho nas condições singulares de cada escola, seja um recurso efetivo e dinâmico para assegurar aos alunos a aprendizagem dos conteúdos e a constituição das competências previstas nesta Proposta Curricular (PROPOSTA CURRICULAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, MATEMÁTICA, ENSINO FUNDAMENTAL – CICLO II E ENSINO MÈDIO, 2008, p 9).

---

[27] A partir do ano letivo de 2008, o nome mudou para Professor Coordenador da Oficina Pedagógica (PCOP).

Foram elaborados 3 Cadernos do Gestor, identificados como volumes 1, 2 e 3, um para cada bimestre, com o intuito de subsidiar as primeiras ações pedagógicas do Professor Coordenador no ano de 2008 em relação a implantação da Nova Proposta Curricular do Estado de São Paulo para as escolas públicas. Proponho a seguir um panorama dos três volumes.

VOLUME 1

É um caderno elaborado especialmente para o Professor Coordenador, pois a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo considera que:

> (...) a coordenação pedagógica constitui-se em um dos pilares estruturais da sua atual política de melhoria da qualidade de ensino e que os Professores Coordenadores devem atuar como gestores implementadores dessa política com os objetivos de:
>
> - ampliar o domínio dos conhecimentos e saberes dos alunos, elevando o nível de desempenho escolar evidenciado pelos instrumentos externos e internos de avaliação;
>
> - intervir na prática de sala de aula, incentivando os docentes a diversificarem as oportunidades de aprendizagem, visando à superação das dificuldades detectadas junto aos alunos;
>
> - promover o aperfeiçoamento e o desenvolvimento profissional dos professores designados com vistas à eficácia e à melhoria de seu trabalho (GESTÃO DO CURRÍCULO NA ESCOLA – CADERNO DO GESTOR, 2008, VOLUME 1, p. 6).

Tem como objetivo dar ferramentas para que o Professor Coordenador tenha condições de exercer com competência seu lugar de Gestor Pedagógico na organização escolar, para que possa apoiar a implantação da Proposta Curricular do Estado de São Paulo de 2008 e planejar outras ações para a construção de uma escola pública de qualidade.

VOLUME 2

Este Caderno apresenta situações sobre o Currículo, planejamento e avaliação para poder subsidiar o Professor Coordenador nas suas práticas, para o mesmo poder implementar o Novo Currículo Oficial do Estado de São Paulo e construir a Proposta Pedagógica (PP) na qual representa a identidade de cada escola. Como cita o presente documento, a Proposta Pedagógica de cada escola é o:

> (...) registro do planejamento coletivo e de um amplo processo de negociação com todos os atores da escola (gestores, professores, pais, alunos, funcionários). Em todos os anos letivos, a Proposta Pedagógica é modificada, mediante a avaliação das ações realizadas no ano anterior e a projeção para o próximo ano. Assim, ela é um texto aberto, para atender a realidade da escola (GESTÃO DO CURRÍCULO NA ESCOLA – CADERNO DO GESTOR, 2008, VOLUME 2, p. 8).

VOLUME 3

Este volume continua a enfatizar a gestão do planejamento como forma de criar uma identidade para a escola. O foco é fazer a análise e a construção de planos de aula e também fazer uma reflexão sobre dificuldades de aprendizagem. Cita que o destaque será:

> Dado à coordenação do planejamento das aulas pelos professores. Uma vez definidos os planejamentos das disciplinas por séries e bimestres, os professores devem definir os procedimentos de sua aplicação em situações explícitas de aprendizagem em sala de aula (GESTÃO DO CURRÍCULO NA ESCOLA – CADERNO DO GESTOR, 2008, VOLUME 3, p. 7).

3.5.4 CADERNO DO PROFESSOR

Outro documento que compõem a Proposta Curricular são os Cadernos do Professor que estão organizados por bimestre e por disciplina. Neles estão expostas situações de:

> Aprendizagem para orientar o trabalho do professor no ensino dos conteúdos disciplinares específicos. Esses conteúdos, habilidades e competências são organizados por série e acompanhados de orientações para a gestão da sala de aula, para a avaliação e a recuperação, bem como sugestões de métodos e estratégias de trabalho nas aulas, experimentações, projetos coletivos, atividades extraclasse e estudos interdisciplinares (PROPOSTA CURRICULAR DO ESTADO DE SÃO PAULO, MATEMÁTICA, ENSINO FUNDAMENTAL – CICLO II E ENSINO MÉDIO,2008, p 9).

Esse Caderno cita que a Proposta Curricular tenta fazer ligações entre os conhecimentos culturais socializados pela escola e as indicações de procedimentos organizados didaticamente. Para que isso possa acontecer, foram:

> (...) identificados e organizados, nos Cadernos do Professor, os conhecimentos disciplinares por série e bimestre, assim como as habilidades e competências a serem promovidas. Trata-se de orientações para a gestão da aprendizagem na sala de aula, para a avaliação, e também de sugestões bimestrais de projetos para a recuperação das aprendizagens (CADERNO DO PROFESSOR, MATEMÁTICA, ENSINO FUNDAMENTAL II, 8ª SÉRIE, 1º BIMESTRE, 2008, p. 6).

As atividades que estão elaboradas nos Cadernos podem sofrer adaptações, serem reduzidas, ampliadas e até mesmo elaborar um projeto para ser desenvolvido pelo professor ou pela escola. As sugestões de atividades que são apresentadas estão elaboradas para subsidiar o desenvolvimento das aulas realizadas pelo professor durante os bimestres. Essas atividades tem como objetivo:

> (...) propiciar uma reflexão do professor sobre sua prática de ensino. Elas podem e devem ser transformadas e aplicadas de acordo com o projeto de ensino de cada professor. Deve ficar a seu critério a escolha de quais atividades explorar e de como integrá-las ao seu programa (CADERNO DO PROFESSOR, MATEMÁTICA, ENSINO FUNDAMENTAL II, 8ª SÉRIE, 4º BIMESTRE, 2008, p. 10).

Os Cadernos trazem sugestões de materiais sobre os conteúdos de cada bimestre, disponíveis nas escolas ou nas Diretorias de Ensino na qual o professor pode consultar para complementar as Situações de Aprendizagens sugeridas em cada Caderno do Professor. São apresentadas quatro Situações de Aprendizagens diferentes, chamadas de 1, 2, 3 e 4, que pretendem:

> - ilustrar a forma de abordagem sugerida, instrumentalizando o professor para sua ação em sala de aula. As atividades são independentes e podem ser exploradas pelo professor com mais ou menos intensidade, segundo seu interesse e o de sua classe. Naturalmente, em razão das limitações de espaço dos cadernos, nem todas as unidades foram contempladas com Situações de Aprendizagem, mas a expectativa é de que a forma de abordagem dos temas seja explicitada naquelas que são oferecidas.
>
> - têm por finalidade apresentar contextos de modo que as noções estudadas tenham significado para o aluno. Muitas dessas situações podem ser encaradas como pontos de partida para o estudo de determinada noção ou propriedade (CADERNO DO PROFESSOR, MATEMÁTICA, ENSINO FUNDAMENTAL II, 8ª SÉRIE, 2º BIMESTRE, 2008, p. 8, 10).

Em relação aos conteúdos, todos os Cadernos estão organizados em 8 unidades de extensões aproximadamente iguais, correspondendo em torno de oito semanas de trabalho letivo. O texto cita que é conveniente o professor contemplar todas as 8 unidades, porque juntas:

> (...) compõem um panorama do conteúdo do bimestre e, muitas vezes, uma unidade contribui para a compreensão de outras. No entanto, insistimos no fato de que somente o professor, em sua circunstância particular e levando em consideração seu interesse e o dos alunos pelos temas apresentados, pode determinar adequadamente quanto tempo dedicar a cada uma das unidades CADERNO DO PROFESSOR, MATEMÁTICA, ENSINO FUNDAMENTAL II, 8ª SÉRIE, 2º BIMESTRE, 2008, p. 8).

Para exemplificar, tomando como base o 1º bimestre da 8ª série, as 8 unidades seriam:

Quadro Geral de conteúdos do 1º bimestre da 8ª Série do Ensino Fundamental

Unidade 1 – Conjuntos e diagramas.

Unidade 2 – Resolução de problemas por meio de diagramas.

Unidade 3 – Classificação dos conjuntos numéricos.

Unidade 4 – Racionais: frações e representação decimal.

Unidade 5 – Irracionais e suas aproximações.

Unidade 6 – Representações na reta real.

Unidade 7 – Construções na reta real.

Unidade 8 – Notação científica e ordem de grandeza.

FIGURA 6

Tais unidades em relação as 4 Situações de Aprendizagens são apresentadas do seguinte modo:

Na 1ª proposta foi a de sistematizar os conjuntos numéricos, dos Naturais aos Irracionais, por meio da exploração da ideia de conjunto, apresentando, em seguida, a ampliação dos conjuntos numéricos, partindo dos Naturais e chegando aos Irracionais. É importante salientar a ênfase que é dada a temática da incomensurabilidade de segmentos, fato que deu origem ao conjunto dos números Irracionais.

Na 2ª é retomado a ideia da representação dos racionais e dos irracionais e apresentam a representação por meio das frações contínuas

Na 3ª Situação procura abordar o "preenchimento" da reta real, e segundo as orientações dos Cadernos:

> Essa situação constitui um momento importante de articulação entre os eixos da aritmética, da álgebra e dando geometria, porque discutiremos números, suas representações e sua localização na reta real com o uso dos instrumentos clássicos de desenho, que são a régua e o compasso (CADERNO DO PROFESSOR, 2009, p.9)

E finalmente, na Situação de Aprendizagem 4, trata a temática da notação científica e da ideia de ordem de grandeza.

Este documento cita que o tema central desse bimestre é o conjunto dos Reais e será dado um tratamento especial ao conjunto dos números Irracionais. Relata que em relação ao processo de ensino e aprendizagem do conjunto dos números Reais, várias pesquisas que foram realizadas na Educação Matemática mostram que existem dificuldades dos alunos em diversos níveis de ensino, como por exemplo, na diferenciação entre os números Racionais e Irracionais, na localização deles na reta numérica, nas aproximações dos Irracionais e outras dificuldades[28].

Segundo esse mesmo documento, cabe ao professor utilizar situações do cotidiano, apresentar jogos, buscar situações-problema, algumas situações intrínsecas à Matemática, problemas e exercícios para sintetizar o conteúdo e atividades para favorecer o processo de ensino e aprendizagem do conjunto dos números Reais.

Afirma ainda que ao final do 1º bimestre pretende-se que o aluno compreenda algumas propriedades do conjunto dos números Reais, tais como a

[28] Sobre esta temática estudos como os de SIROTIC (2004); Corbo (2005), também revelam a presença de conceitualizações insuficientes dos Números Irracionais nos diferentes níveis de ensino.

densidade e a continuidade da reta real. Para tanto, espera-se que o professor desenvolva propostas que propiciem ao aluno a aquisição de habilidades, tais como: identificar os números Racionais e Irracionais, localizar na reta real, operar com esses números, fazer aproximações para alguns números Irracionais e mostrar a existência desses números. Para alcançar tais objetivos, sugere-se uma breve revisão sobre o conjunto dos números Racionais e sua representação fracionária e decimal e a introdução de forma significativa do conjunto dos números Irracionais.

Em relação ao conjunto dos números Irracionais, o Caderno do professor afirma que o docente pode:

> (...) propor situações que mostrem a insuficiência dos números racionais. Para isso pode utilizar a existência de segmentos incomensuráveis, explorando a descoberta dos irracionais pelos pitagóricos, fato que gerou uma crise nos fundamentos da Matemática (CADERNO DO PROFESSOR, MATEMÁTICA, ENSINO FUNDAMENTAL, 8ª SÉRIE, 1º BIMESTRE, 2008, p. 13).

Relata que ele pode começar a Situação de Aprendizagem do conjunto dos números Irracionais com a seguinte questão:

> É sempre possível representar a razão de dois segmentos quaisquer com um número racional? Como isso pode ser feito? (Para quaisquer segmentos AB e CD é sempre possível $\frac{AB}{CD} = \frac{p}{q}$,ou seja, $AB = \frac{p}{q}$.CD, com p e q Є Z e q ≠ 0) (CADERNO DO PROFESSOR, MATEMÁTICA, ENSINO FUNDAMENTAL, 8ª SÉRIE, 1º BIMESTRE, 2008, p. 13).

Sugere ao professor que anote as respostas dos alunos na lousa, propondo à discussão em grupos sobre a questão da unidade de medida que poderá ser utilizada, dos múltiplos e submúltiplos dessa Unidade e que eles apresentem alguns exemplos.

É proposto ainda, que o docente construa com os alunos um quadrado ABCD de lado igual a 1 decímetro e solicitar que meçam em decímetros a diagonal AC deste quadrado. Por meio do teorema de Pitágoras e considerando a diagonal do quadrado como a hipotenusa e os lados do quadrado como catetos do triângulo retângulo formado, o aluno encontrará a $\sqrt{2}$ que não é um número Racional, pois é um número Irracional. Ressalta que o mesmo deve enfatizar que a diagonal do quadrado é incomensurável com o seu lado, ou seja, que a razão entre a diagonal do quadrado e seu lado não pode ser representada por um número Racional.

Ressalta ainda a possibilidade de comentar que $\sqrt{3}$, $\sqrt[3]{5}$, $\sqrt{8}$, são números Irracionais e que $\sqrt{4}, \sqrt{25}, \sqrt[3]{27}$ não são Irracionais e sim Racionais. E enfatizar que existem outros números Irracionais que não são representados sob a forma de radical, por exemplo, o número π. Salienta a importância de discutir a existência de muito mais números Irracionais que Racionais. Chamando a atenção para o fato de que o conjunto dos números Reais é formado pelos números Racionais e Irracionais e que os Irracionais apresentam uma representação decimal infinita e não periódica.

O documento cita que é importante que o professor explore sobre a localização de alguns números Racionais e Irracionais na reta real. A localização exata dos números Irracionais e do seu oposto poderá ser realizada por meio de construções com régua e compasso e cita a importância de deixar claro para os alunos que existem números Irracionais que não podem ser construídos com régua e compasso, porém não serão estudados na 8ª série.

A construção de acordo com o Caderno do Professor, por exemplo, do número Irracional $\sqrt{2}$, deve-se:

> (...) construir um triângulo retângulo cujos catetos medem 1 Unidade e depois, com o compasso, traçar um arco de centro na origem O e raio igual à hipotenusa, até interceptar a reta (CADERNO DO PROFESSOR, MATEMÁTICA, ENSINO FUNDAMENTAL II, 8ª SÉRIE, 1º BIMESTRE, 2008, p. 23).

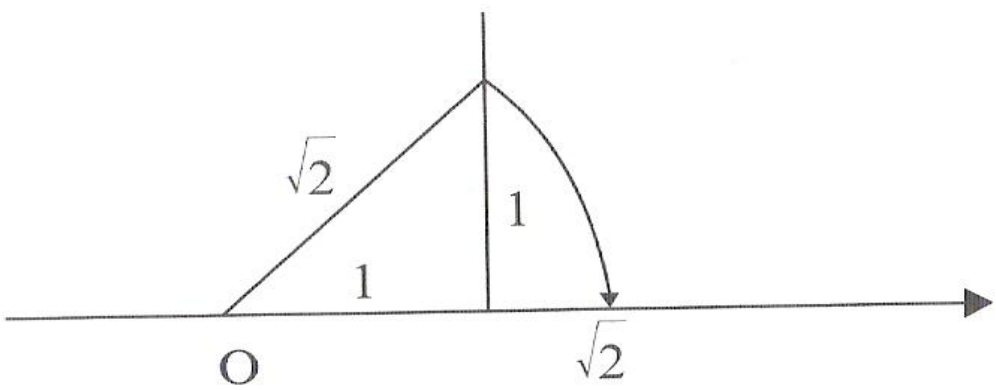


FIGURA 7

Também indica para o professor fazer a construção do número Irracional π, da seguinte maneira:

> Confeccionar em cartolina ou papelão um círculo de raio igual a 1 Unidade e desenhar sobre o círculo um diâmetro OP. O ponto O do eixo deve coincidir com o ponto O do círculo e girar o círculo, sem que haja deslizamento, no sentido indicado pela flecha.

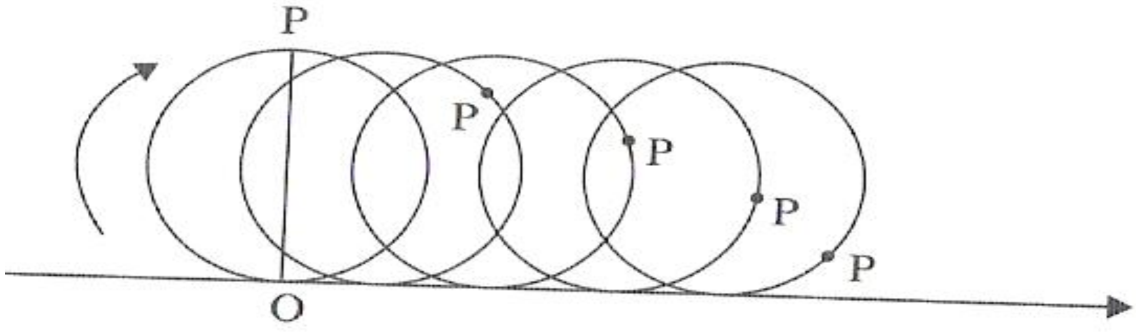


FIGURA 8

> O ponto P que está na outra extremidade do diâmetro percorre a curva indicada e, ao fim de meia volta, chega à reta no ponto A. Como a circunferência de raio 1 tem comprimento $2\pi 1$ cm, ou seja, 2πcm, a metade da circunferência tem comprimento π (CADERNO DO PROFESSOR, MATEMÁTICA, ENSINO FUNDAMENTAL II, 8ª SÉRIE, 1º BIMESTRE, 2008, p. 23).

Enfim, considero que as orientações contidas nos Cadernos do Professor apresentam no que diz respeito ao conjunto dos números Irracionais, um conjunto de ideias que consideraram documentos anteriores, como a Proposta Curricular de 1988 e o documento "Experiências Matemáticas". Parecem levar em conta também alguns dos estudos ocorridos na Educação Matemática[29].

Quanto à avaliação as orientações do Caderno do Professor indicam que ela:

> (...) deve fornecer ao professor dados sobre a aprendizagem de seus alunos, para a adequação das situações apresentadas e a proposição de novas situações (CADERNO DO PROFESSOR, MATEMÁTICA, ENSINO FUNDAMENTAL, 8ª SÉRIE, 2º BIMESTRE, 2008, p. 37).

---

[29] Para esta pesquisa procurei nas obras de Caraça (1951) fundamentação para a construção do Conjunto dos Números Reais, tal estudo por mim organizado encontra-se no anexo 9.

Deixa nítido que o professor tem que ter clareza sobre os critérios da avaliação e das limitações e possibilidades dos instrumentos a serem utilizados. Esses instrumentos de avaliação devem também:

> (...) contemplar explicações, justificativas e argumentações orais, uma vez que estas revelam aspectos do raciocínio que muitas vezes não ficam explícitos nas avaliações escritas (CADERNO DO PROFESSOR, MATEMÁTICA, ENSINO FUNDAMENTAL, 8ª SÉRIE, 2º BIMESTRE, 2008, p. 37).

A avaliação em relação à Matemática, o Caderno do Professor ressalta que deve trazer informações para o aluno sobre o desenvolvimento de sua capacidade de usar as noções que foram aprendidas na resolução de situações-problema.Cita alguns instrumentos para a avaliação do desempenho dos alunos, tais como, trabalhos, participação e freqüência nas aulas, análise de portifólio, avaliações escritas e várias outras maneiras.

3.5.5 CADERNO DO ALUNO

O Caderno do Aluno elaborado a partir do ano de 2009 tem o objetivo de ajudá-lo a compreender e a utilizar parte dos conhecimentos que a humanidade construiu ao longo do tempo. No que diz respeito às Situações de Aprendizagem em Matemática deste Caderno, o objetivo é:

> (...) apresentar os conhecimentos matemáticos de forma contextualizada, para que a aprendizagem seja construída como parte de sua vida cotidiana e do mundo ao seu redor. Logo, as atividades propostas não devem ser consideradas exercícios ou problemas a serem resolvidos simplesmente com técnicas transformadas em rotinas automatizadas. Muitas dessas Situações podem ser vistas como ponto de partida para estudar ou aprofundar uma noção ou propriedade Matemática (CADERNO DO ALUNO, ENSINO FUNDAMENTAL, 8ª SÉRIE, VOLUME 1, 2008, p. 1).

É um caderno que contém propostas de atividades em que, algumas vão ajudar o aluno a acompanhar melhor as aulas dadas pelo professor e outras para ajudá-lo a realizar tarefas sozinho em casa. Enfatiza para o aluno que não se trata de um livro didático, pois não traz a exposição de conteúdos. Eles serão dados pelo professor através de livros que serão indicados por ele.

4

A INVESTIGAÇÃO: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção apresento os procedimentos metodológicos e aponto os pressupostos e opções metodológicas, além dos critérios que utilizei para selecionar a amostra.

Esta pesquisa é de natureza qualitativa, tomei como base o conceito fornecido por Bogdan e Biklen (1994), que dizem que uma pesquisa qualitativa precisa ter algumas características, tais como:

> 1. Na investigação qualitativa a fonte directa de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal.
>
> 2. A investigação qualitativa é descritiva e a palavra escrita assume particular importância na abordagem qualitativa, tanto para o registro dos dados como para a disseminação dos resultados.
>
> 3. Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos e este tipo de estudo foca-se no modo como as definições (as definições que os professores têm dos alunos, as definições que os alunos têm de si próprios e dos outros) se formam.
>
> 4. Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva.
>
> 5. O significado é de importância vital na abordagem qualitativa e os investigadores qualitativos estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em consideração as experiências do ponto de vista do informador. (BOGDAN E BIKLEN, p. 47-50)

Portanto, a pesquisa foi iniciada com questionamentos e inquietações que pretendia investigar. Ainda que essas questões foram reorganizadas, reformuladas ou mesmo refeitas, elas eram necessárias para fazer escolhas, tanto no campo metodológico, tanto no campo teórico. Para tanto, a obtenção dos meus dados de pesquisa foram feitas por meio de entrevistas e um questionário e no qual me propus analisar a fala do professor.

Nas seções anteriores, fiz um breve histórico das reformas, apontei o quão importante elas são no Brasil e mais especificamente no Estado de São Paulo. E a partir do referencial teórico eu me propus a investigar a seguinte questão:

“Com a implementação do Currículo oficial nas escolas públicas do Estado de São Paulo na Diretoria de Ensino de Caieiras, quais são as mudanças nos saberes e nas concepções acerca das práticas dos professores de Matemática do Ensino Fundamental que participaram do curso “A Rede Aprende com a Rede?”

Na procura por compreensões, primeiramente é preciso fazer uma busca por meio de um levantamento bibliográfico, o mais atualizado possível, sobre as questões curriculares e sua relação com as concepções, saberes e formação de professores, tais como os estudos de Schön (1983), Shulman (1986), Tardif (2000), Ponte (1992), Zeichner (2000) e outros que fazem relação com o estudo.

Os participantes da pesquisa são professores da rede pública do Estado de São Paulo na Diretoria de Ensino de Caieiras que participaram do curso A Rede Aprende com a Rede. Escolhi Caieiras porque é a minha sede, onde tenho contato com os professores.

4.1 SELEÇÃO DA AMOSTRA

Atualmente, estamos vivemos em um contexto de Reforma Curricular, que vem ocorrendo no Estado de São Paulo nas escolas públicas. A Secretaria da Educação elaborou um curso chamado *“A Rede Aprende com a Rede”* para a implementação desse novo Currículo de 2008, contando com a participação de professores do Ensino Fundamental e Médio, o qual, é importante salientar, foi o único veículo de formação. Tive a oportunidade de participar como professor Mediador, tendo contato direto com os professores de Matemática participantes, através de postagens feitas no fórum do curso A Rede Aprende com a Rede, registradas no ambiente virtual Prometeus. Como Mediador tive a função de provocar discussões para que pudessem surgir assuntos pertinentes ao tema da videoaula e também responder dúvidas que surgiam da videoaula ou de outros assuntos que o professor tinha no momento. Os participantes do curso também poderiam provocar as discussões.

Os sujeitos envolvidos nesta pesquisa são professores de Matemática do Ensino Fundamental de escolas públicas do Estado de São Paulo da Diretoria de

Ensino de Caieiras, que participaram do curso “A Rede Aprende com a Rede” versão 2008. A escolha dos participantes estava relacionada ao número de postagem no curso A Rede Aprende com a Rede. Portanto, foram selecionados aqueles professores que postaram mais de uma vez no fórum do curso.

Escolhi 11 professores, porém ao retornar nas escolas de origem de cada um consegui que apenas três respondessem ao questionário; alguns mudaram de escola e não foi possível descobrir onde lecionavam, outros mudaram de município e outros por motivos particulares, não quiseram participar da pesquisa.

Elaborei um questionário (ver anexo 4) cujo objetivo era levantar o perfil dos participantes da pesquisa, realizado no início do 2º semestre de 2009. Por meio das respostas dos professores participantes, percebi que todos eles além de lecionar em outras séries do Ensino Fundamental, Ensino Médio e EJA, tinham lecionado também em turmas de 8ª série do Ensino Fundamental II em 2008 – ano da Implementação do novo Currículo – e em 2009.

Na próxima seção apresento uma análise dos depoimentos desses professores, sobre a vídeoaula e acerca de suas percepções sobre as Inovações curriculares que estão vivenciando.

A partir da transcrição dessas entrevistas (ver anexo 6 e 7), elaborei e apresentei as sínteses dos depoimentos e em seguida as organizei por Unidades de Significado, e interpretei-as de modo a analisá-las sob a luz da fundamentação teórica aqui apresentada.

Como participaram desta última etapa – a entrevista – somente dois professores, apresento abaixo apenas a caracterização dos dois.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES E DA SUA INSTITUIÇÃO

A partir do questionário já citado anteriormente, respondido pelos participantes dessa pesquisa (ver anexo 4), apresento a seguir a caracterização da escola na qual o professor pesquisado está vinculado, para facilitar a composição do profissional que participou da pesquisa. As informações que serão apresentadas foram retiradas do Projeto Político Pedagógico da escola (PPP).

PROFESSOR A[30]

Licenciado em Matemática, com 37 anos de idade e 16 de magistério. Em 2008 e 2009 lecionou em uma escola estadual no município de Francisco Morato, São Paulo, na zona urbana periférica. Em 2008 estava lecionando na 7ª série do Ensino Fundamental (8º ano) e na 8ª série do Ensino Fundamental (9º ano), em 2009 na 7ª série do Ensino Fundamental (8º ano), 8ª série do Ensino Fundamental (9º ano) e 1º ano do Ensino Médio, com uma carga horária de trabalho de 24 horas em escola estadual e 40 horas em outras instituições.

ESCOLA 1[31]

A escola no ano de 2009 contava com 1438 alunos. O Diretor não tem cargo efetivo e foi designado em 23/06/06, sua formação é em Pedagogia, Psicopedagogia e Gestão Escolar, tendo um vice-diretor que foi designado em 18/02/2008, formado em Estudos Sociais com licenciatura plena em História, Matemática e Administração e Supervisão Escolar. O quadro do pessoal administrativo, além do diretor e vice, é composto por 1 Secretário e 7 Agentes de Organização Escolar. Conta com 2 Coordenadores Pedagógicos e no quadro docente com 5 professores de História, 11 de Matemática, 2 de Física, 9 de Língua Portuguesa, 1 de Reforço, 3 de Geografia, 2 de Química, 3 de Ciências, 1 de Teletec, 4 de Arte, 4 de Educação Física, 2 de Língua Inglesa, 3 de Biologia, 1 Educador Profissional, 1 de Leitura, 1 de Filosofia, 1 de Sociologia, 1 Readaptado e 2 Eventuais, no total de 57 professores. A escola oferece os cursos de Ensino Fundamental – Ciclo II, no período diurno, Ensino Médio Regular no período diurno e noturno e Ensino Profissionalizante com parceria do Centro Paula Souza/Fundação Roberto Marinho. Esta Unidade funciona das 07:00 às 23:00 horas de Segunda a Sexta-feira e das 07:00 às 17:00 horas aos Sábados e a Secretaria das 07:00 às 22:00 horas de Segunda a Sexta-feira. As aulas funcionam em três turnos: das 07:00 às 12:20 horas, das 13:00 às 18:20 horas e das 19:00 às 23:00 horas. Aos Sábados a Unidade Escolar oferece o Telecurso

[30] Para preservar o anonimato do professor, foi utilizada a letra A maiúscula do nosso alfabeto.

[31] Para preservar o anonimato da escola, foi utilizado o número 1.

TEC das 07: às 12:20 horas e o Projeto de Recuperação Paralela e Reforço das 07:20 as 11:20 horas, aos Sábados e Domingos o Programa Escola da Família das 09:00 às 17:00 horas. A Unidade Escolar possui 1 Diretoria, 1 Secretaria, 1 Sala de Professores, 1 Centro de leitura, 1 Sala de informática, 1 Sala de TV e vídeo, 13 Salas de aula, 1 Depósito de material de limpeza, 1 Cozinha de merenda escolar, 1 Despensa, 1 Refeitório, 1 Recreio coberto, 1 Quadra de esportes coberta, 2 Sanitários de funcionários, 2 Sanitários de alunos, 1 Zeladoria e 20 Arquivos de documentos e prontuários. Durante o ano letivo desenvolve cinco projetos: Proposta Governamental de Inclusão Social, tendo como objetivo atender as pessoas que buscam esta Unidade Escolar de acordo com a Legislação, pois cada criança tem características, interesses e necessidades de aprendizagem que lhes são próprias; Noite da poesia, com objetivo de estimular a leitura e a escrita, proporcionar momentos de leitura e produção de diferentes textos; Recuperação e Reforço, com objetivo de propiciar aos alunos a alfabetização, estimular o processo de aquisição do conhecimento e oferecer momentos de aprendizado das etapas anteriores que ainda não foram alcançadas; TEC – Curso Profissionalizante: Gestão de Pequenas Empresas, que tem o objetivo de conscientizar os alunos quanto ao espaço que ocupa na sociedade, ajudá-lo na inserção social, orientar nas rotinas administrativas, desenvolver no educando a autoestima e orientá-lo para que possa inserir-se no mercado de trabalho; Programa Escola da Família, com objetivo de propiciar à comunidade momentos de interação com o ambiente escolar, preparar e aplicar atividades diversificadas às pessoas do entorno, levar momentos de lazer à comunidade, conscientizar os alunos e pais quanto ao espaço que eles ocupam na sociedade e ajudá-los na inserção social.

PROFESSOR B[32]

Leciona há 19 anos, com 36 anos de idade é formado em Matemática. No ano da implementação da Proposta Curricular de 2008, estava lecionando na 6ª série do Ensino Fundamental (7º ano) e na 8ª série do Ensino Fundamental, no ano de

[32] Para preservar o anonimato do professor, foi utilizada a letra B maiúscula do nosso alfabeto

2009 na 7ª série do Ensino Fundamental (8º ano) e no 1º ano do Ensino Médio, com 40 horas de trabalho em escola pública. Nos anos de 2008 e 2009 lecionava na mesma escola localizada no município de Francisco Morato, no Estado de São Paulo, na zona urbana periférica. Continua lecionando na mesma escola.

ESCOLA 2[33]

A escola no ano de 2009 estava com 1867 alunos. O Diretor é graduada em História e Pedagogia, um dos vice-diretores é formado em Biologia e Pedagogia com especialização em Gestão Escolar e o outro vice-diretor em Pedagogia e Letras com especialização em Psicologia. A Unidade Escolar possui 1 Diretoria, 1 Secretaria, 1 Sala de professores, 1 Sala de informática, 17 Salas de aula, 1 Almoxarifado, 1 Cozinha de merenda escolar, 1 Despensa, 1 Recreio coberto, 1 Quadra de esportes coberta, 1 Depósito de materiais de Educação Física, 2 Sanitários de funcionários, 6 Sanitários de alunos e 1 Sanitário para portadores de necessidades especiais. A Secretaria funciona de Segunda a Sexta-feira das 07:00 as 23:00 horas, as aulas das 07:00 as 12:20 horas, das 13:00 as 18:20 horas e das 19:00 as 23:00 horas. Aos Sábados e Domingos das 09:00 as 17:00 horas. A escola oferece Ensino Fundamental – Ciclo II Regular diurno e noturno, Ensino Médio regular noturno e Ensino Profissionalizante com parceria do Centro Paula Souza/Fundação Roberto Marinho, aos Sábados e Domingos o Programa Escola da Família e aos Sábados Telecurso TEC das 08:00 as 13:20 horas. O quadro Docente é composto por 17 professores de Língua Portuguesa, 5 de Geografia, 7 de Arte, 5 de Educação Física,7 de História, 11 de Matemática, 1 de Sociologia, 6 de Ciências, 2 de Química, 3 de Língua Inglesa, 1 de Produção de Texto e Leitura, 2 de Física, 1 de Geografia, 3 de Biologia, 1 de Filosofia e 1 de Teletec, somando um total de 73 professores. Oferece algumas atividades extra-curricular, tais como: Projeto de Recuperação e Reforço, Noite da Poesia e Proposta Governamental de Inclusão Social, também conta com o apoio do Grêmio Escolar.

[33] Para preservar o anonimato da escola, foi utilizado o número 2

5

SÍNTESE DAS VIDEOAULAS DA OITAVA SÉRIE E DAS ENTREVISTAS DOS PROFESSORES PARTICIPANTES

Nesta seção, apresento uma síntese das entrevistas realizadas na Unidade Escolar de cada professor participante desta pesquisa. Antes, porém apresento uma síntese da videoaula, pois a assistimos antes da entrevista.

5.1 SÍNTESE DAS VIDEOAULAS

Farei a síntese da videoaula da oitava série do Curso A Rede Aprende com a Rede que foi apresentada pelo professor Roberto Moisés

VÍDEOAULA DA 8ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL APRESENTADA PELO PROFESSOR ROBERTO MOISÉS

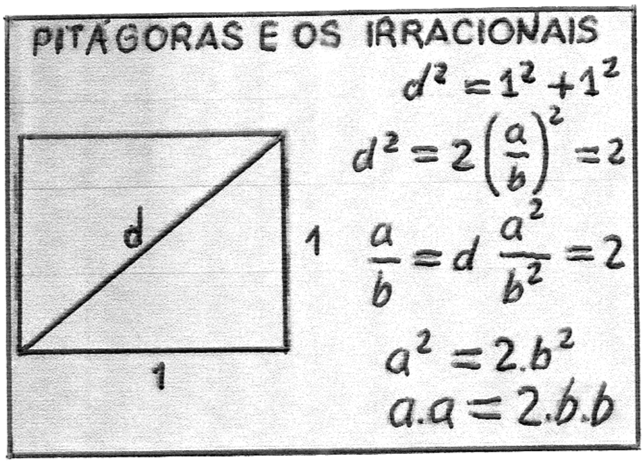
O professor Roberto iniciou a videoaula salientando os objetivos, ou seja, “esclarecer as intenções propostas pelos responsáveis da área de Matemática, de modo a ganhar a sua confiança e combinar as suas práticas, na discussão dos temas que a grade curricular privilegia para esse último ano do Ensino Fundamental com as sugeridas pela equipe e que estão detalhadas nos cadernos”. Apresentou a estrutura dos Cadernos, indicando os cinco eixos centrais no qual foram elencados os conteúdos, que são: Números, Medidas, Geometria, Álgebra e Tratamento da Informação. Indica na videoaula, “sugestões de atividades práticas e exercícios, que o professor pode combinar com aqueles que já desenvolvem em aula”. O autor mostra as temáticas que serão discutidas:

- Conjunto dos números Reais,
- Álgebra,
- Equações de segundo grau e conceito de Funções,
- Geometria: Semelhanças e Razões Trigonométricas.

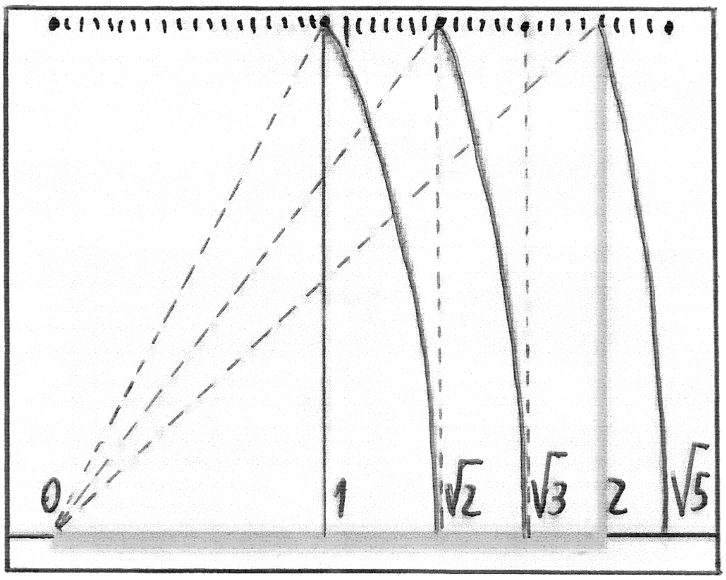
Em seguida destaca a riqueza dos conceitos e articulações abordadas na grade curricular da 8ª série. Apresenta o primeiro tema desenvolvido: números Irracionais, enfatizando que é na união deste com os Racionais que constituirão o conjunto dos números Reais[34]. Salienta que uma das características importantes deste conjunto é a noção de continuidade, enfatizando que "a cada ponto da reta estará associado um número". Justifica que tal propriedade "permitirá uma nova interpretação de fatos geométricos e algébricos até então criados", exemplificando o teorema de Pitágoras e a determinação, por meio da Álgebra de raízes de equações quadráticas. Apresenta, em seguida, a ideia de conjuntos e mostra a associação com a resolução de problemas e, portanto ao desenvolvimento do pensamento por meio da Lógica. Inicia justificando a representação apresentada por Euler sob a forma de diagramas, afirmando que o mesmo "pretendia facilitar a compreensão das regras da boa argumentação, foco central do pensamento lógico". Apresenta uma argumentação lógica e salienta que o professor poderia pedir que o aluno a interpretasse e descobrisse a que representava a situação. Define o exemplo apresentado como silogismo e informa que o professor poderá encontrar mais exemplos no Caderno do Professor. Depois disso, exemplifica um outro problema, um pouco mais complexo, pois envolve três conjuntos que se interceptam. Indica que este pode ser um caminho para apresentar os conjuntos numéricos, ou seja, organizando e sistematizando os diferentes conjuntos numéricos a partir de suas relações de inclusão. Segundo o autor "isso permitirá ao aluno interpretar os conjuntos numéricos como um movimento de ampliação que se analisa as características de cada número e as propriedades que podem ser estabelecidas nos conjuntos". Cita as restrições da subtração e divisão no conjunto dos Naturais e a não restrição nos Racionais. Depois problematiza, com a intenção de discutir a interpretação de segmentos incomensuráveis: "Mas então, qual a restrição dos números Racionais que devem ser superada?" Afirma que enfrentar tal situação mobilizou muitos matemáticos da antiguidade grega. Particularmente, de Pitágoras e seus discípulos. Ressalta que "toda essa

[34] Tal definição está em consonância com a apresentada por Caraça (1951), em que o autor apresenta a definição geral de número Real: (...) chama-se número real ao elemento de separação das duas classes dum corte qualquer, no conjunto dos números racionais; se existe um número racional a separar as duas classes, o número real coincide com esse número racional; se não existe tal número, o número real diz-se irracional (CARAÇA, 1951, p. 83).

discussão parte da análise de um problema muito simples, afinal qual a medida da diagonal de um quadrado de lado 1?". Em seguida coloca as argumentações que levarão a constatar a incomensurabilidade entre lado do quadrado e sua diagonal.



Ou seja, depois de desenvolver algebricamente a expressão que considera $d^2 = 2$ e supõe que as duas grandezas são comensuráveis, isto é, d= m x, chegando numa situação de impasse: a.a=2.b.b gerado pelo fato de que todo número Inteiro ($\neq$ 0, +1, -1) só pode ser decomposto numa única forma em fatores primos e pela expressão resultante um membro possui quantidade impar outro par, conclui "que esse número *d* não pode ser expresso na forma de um número Racional *a/b*. O que nos faz permitir tirar a seguinte conclusão: a diagonal *d* não é um número Racional que possa ser expresso entre as relações dos lados do quadrado de lado um". Assim por meio de tal argumentação justifica a existência de uma nova classe de números, indicando alguns números que pertencem a esta classe. Salienta ainda que dada a importância do número π, o Caderno do Professor tratará deste tema particularmente em uma Situação de Aprendizagem no quarto bimestre. Chama a atenção para o fato de que primeiro bimestre o professor deve discutir a relação entre um número Irracional e sua representação decimal não periódica. Retoma a linguagem dos Conjuntos e representa os conjuntos numéricos. O apresentador destaca a questão da continuidade, definindo que "isso significa dizer que com a união dos Racionais e Irracionais, o modelo da reta contínua que temos na Geometria que é a analogia no campo numérico." Em seguida sugere a investigação para a localização de números na reta. Apresenta a localização de números Racionais, por meio do traçado da mediatriz, mostrando a possibilidade de representar os números fracionários com denominador de potências de dois. Sugere o teorema de Tales para a localização de outras frações. Quanto aos números irracionais mostra a possibilidade de representação por meio da aplicação do teorema de Pitágoras no plano cartesiano.

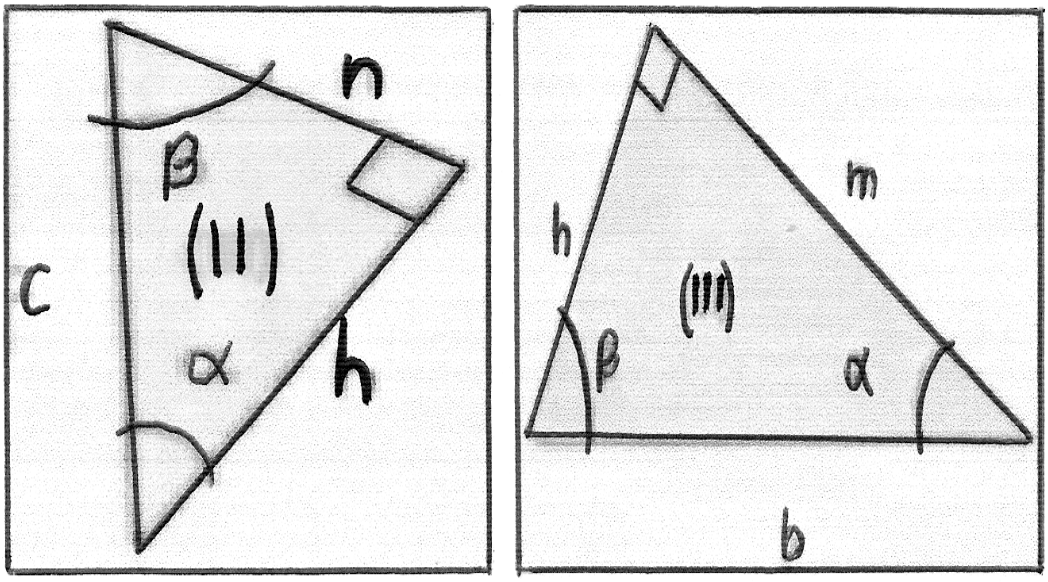


Chama a atenção para o fato de que, nesse momento o professor pode comentar que esses pontos na reta que estão agora associados a números Irracionais, nos mostram a não continuidade que aparecia no conjunto dos números Reais. Acompanhando a ampliação das possibilidades presentes na construção dos números Racionais, é proposto um trabalho envolvendo equações de segundo grau pela ampliação das mesmas ideias da equação do primeiro grau. Inicia-se por meio de um problema envolvendo Área e Perímetro. Propondo a análise e o encontro da resposta por meio de uma tabela, em seguida, para o trabalho com análise dos fatores. Indica-se ainda, alguns fatos fundamentais que devem ser retomados. O grau de complexidade aumenta quando apresentam as equações completas. O autor salienta que o Caderno do Professor dá ênfase a combinação da abordagem geométrica e algébrica, indicando o método da complementação do quadrado de Al-kowarizmi. Apresenta a expressão conhecida por fórmula de Báskara, como um processo de generalização desse método.

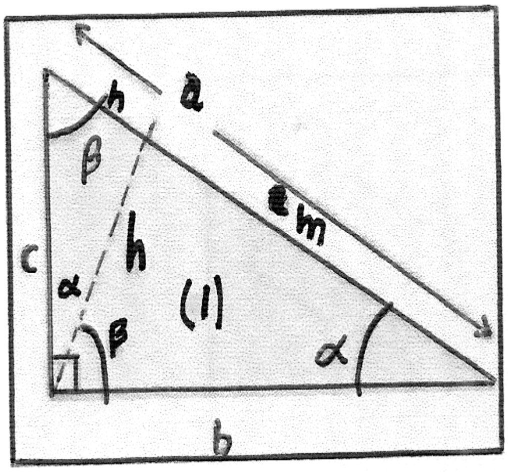
VÍDEOAULA DA 8ª SÉRIE DO 3º e 4º BIMESTRE DO ENSINO FUNDAMENTAL APRESENTADA PELO PROFESSOR ROBERTO MOISÉS

Nesta videoaula o professor Roberto Moisés apresenta os conteúdos do 3º e 4º bimestre do Ensino Fundamental, colocando como destaque os conteúdos: Semelhanças e Razões Trigonométricas, o número PI: Circunferência e Cilindro e Introdução a Probabilidade. Inicia pelo Caderno do 3º bimestre, apoiados na semelhança de triângulos e no conjunto dos números reais e os teoremas já tratados nas séries anteriores, como por exemplo, o teorema de Tales e Pitágoras, neste momento passam a ter mais significado. O Caderno do Aluno apresenta a seguinte atividade referente às relações métricas num triângulo retângulo:

- Dado um triângulo retângulo de lados *A, B, C* sendo *A* á hipotenusa desse triângulo, nós vamos traçar a altura relativa á hipotenusa indicada pela letra h.

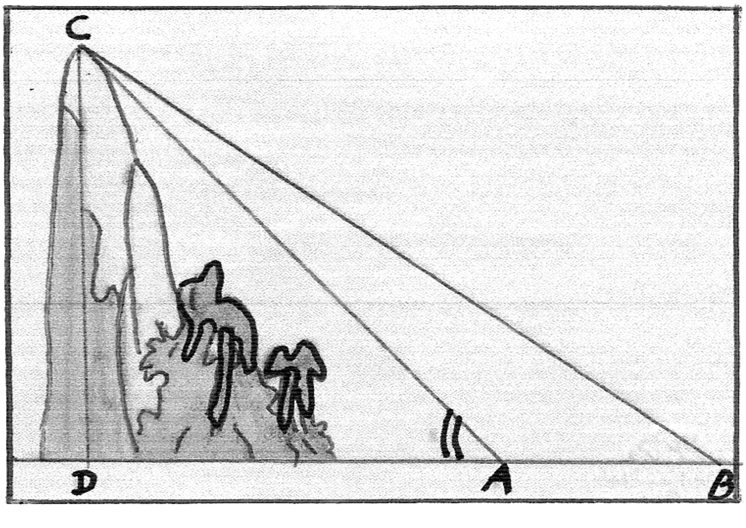


De acordo com o professor Roberto, “nós podemos dividir esse em outros dois, um que contêm esse ângulo α e esse ângulo β e outro que contêm também esse ângulo α e esse ângulo β, uma vez que $\alpha + \beta$ é 90^o, nós podemos montar essas relações nesses dois triângulos.” partindo da semelhança desses três triângulos, nós podemos montar outras razões:

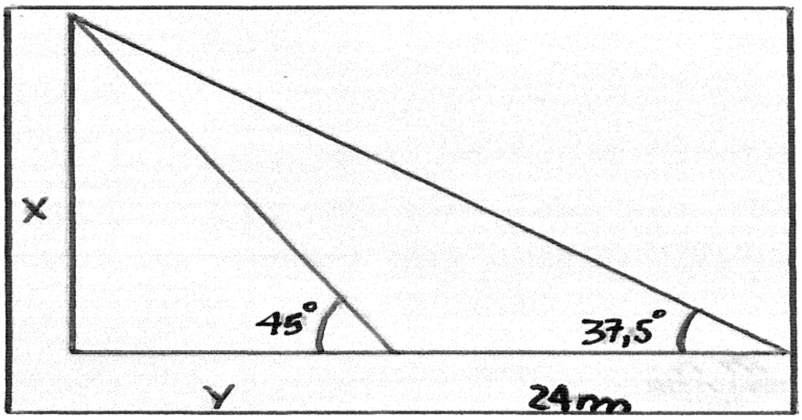


$$\frac{a}{c} = \frac{c}{n} = \frac{b}{h}$$

Cita que para concluir o 3º bimestre o professor pode fazer uma atividade com as Razões Trigonométricas dos ângulos agudos, por meio da investigação das inclinações das ruas, levando os alunos a imaginar o grau de elevação da rua mais inclinada que possam ter caminhado. Os alunos podem utilizar instrumentos, tais como, uma régua, uma trena ou uma fita métrica. Também tem a indicação para calcular medidas de distâncias inatingíveis, como por exemplo, a distância de um morro, que pode ser medido pelo Teodolito e o aluno poderá fazer a sua construção. O exemplo citado pelo Caderno do Aluno é o seguinte:



Que depois representado por uma situação como essa:



A videoaula relata que é “com essa preocupação de combinar a resolução de problemas práticos, com a construção de instrumentos de medidas que pretendemos tornar significativo o ambiente em que se constroem as Razões Trigonométricas. Em seguida é apresentado alguns fundamentos do Caderno do 4º bimestre em especial o que se refere à idéia do número PI e logo após é realizada “a demonstração da icomensurabilidade entre a medida da diagonal de um quadrado e do seu lado, o desafio colocado agora é significar a irracionalidade do número pi, isto é, que o comprimento da circunferência quando medido, tomando-se por unidade o diâmetro dessa circunferência não resulta em um número Racional”. Cita que talvez seja o maior desafio para o professor, argumentar para os alunos que o número pi quando é representado na escrita decimal é um número infinito e não-periódico. O Caderno do Aluno do 4º bimestre apresenta um dos métodos para determinar o número pi, método “que consiste em construir polígonos regulares inscritos e circunscritos na circunferência, aumentando seu número de lados”. Em relação a demonstração do cálculo da área de um círculo, o Caderno do Aluno apresenta a seguinte situação: “Inicialmente uma circunferência dividida e um número de setores, que são cortados através do raio e dispostos lado a lado”. A Videoaula apresenta também o cálculo da área de coroas circulares por meio do cálculo de Probabilidades, justificando que um alvo é "uma disposição de coroas ao redor de um círculo” e que essa proposta serve para investigar a relação entre as áreas e a probabilidade de acertos. O apresentador cita que é com essa proposta que ao final do 4º bimestre o professor poderá recuperar junto aos alunos, os conhecimentos adquiridos na criação dos números Reais.

5.2 SÍNTESE DAS ENTREVISTAS

Destaco a síntese das entrevistas dos professores A e B, que foi realizada depois que os professores assistiram novamente a videoaula junto comigo, que foi apresentada anteriormente.

PROFESSOR A

O professor comenta que quando vai trabalhar com as Situações de Aprendizagem apresentada no Caderno do Aluno, tenta “dar algum subsídio para ele” [referindo-se aos alunos], pois “muitas vezes falta algum requisito”. Considera que “esse material [referindo-se à Proposta] trás algum auxílio” para o professor. Em relação à Geometria, o professor diz que tem “até uma facilidade” e no que diz respeito aos Conjuntos Numéricos, cita que “o aluno entende até os números Racionais, agora na transmissão e da administração dos números Reais, acho que vai demorar um tempo maior ainda para ele absorver isso com mais clareza”. Afirma que já fazia algumas construções que são propostas no Caderno do Aluno: “algumas coisas eu já construía da maneira semelhante [referindo-se ao Caderno do Aluno], como por exemplo, coloca aquela construção de usar a diagonal do quadrado como motivador no aparecimento [referindo-se aos números Irracionais], isso aparece em alguns outros livros didáticos, é uma coisa que eu já usava como argumento para o aluno entender a necessidade de você ter outro conjunto numérico. Salienta que no momento de falar sobre algum assunto com os alunos, “o melhor é fazer uma transmissão ou organizar uma aula para transmitir um conceito de maneira que você não cometa erros de fala ou omissão de algumas propriedades matemáticas, algébricas etc., para não acontecer problemas futuramente”. Relata que o Caderno do Professor interferiu “de alguma maneira” na mudança dos saberes e da sua prática em sala de aula e que também o Fórum contribuiu, pois “a possibilidade de você conversar com outros professores de Matemática, ver o entendimento que os outros têm, de você falar algumas coisas também, trocar ideias, discutir alguns pontos de vista (...) isso vai mudando a sua prática". Considera que o Fórum colaborou em termos de formação para o professor: "acho que isso [referindo-se ao Fórum] vai colaborando em termos de formação e você se modifica um pouco (...), porque você discute com os colegas, com a Mediação". Ainda em relação ao Fórum, afirma que tem "que ter mais interação, ou no tempo certo ou da maneira que você dinamiza, coloca as questões de tal maneira que as pessoas entram e uma interfere na fala do outro, isso vai fazer com que o sujeito cresça". Considera também que a Proposta Curricular é um meio de formação para o professor: "Ela traz alguma mudança na dinâmica de metodologia. Acho se você muda um pouco a dinâmica, está de alguma maneira se formando, mudando um pouco a forma como você apresenta um determinado conteúdo. Então, nesse sentido acho que ela serviu como formação".

PROFESSOR B

No que se refere aos conteúdos o professor B considera um obstáculo trabalhar com os números Irracionais. Relata que "para a realidade que encontro de um aluno que tem dificuldade até de enxergar quem é o zero na régua, acho que [ensinar o conteúdo dos números Racionais] vai além do que eles podem entender", citando que essa é uma "deficiência do nosso Currículo" [referindo-se ao Currículo atual do Estado de São Paulo]. Acha a "representação geométrica [dos números Irracionais] (...) "muito complicada de trabalhar com o aluno" [referindo-se aos seus alunos], garantindo ser "extremamente complicado" [quando se refere ao ensino e aprendizagem dos números Irracionais] o fato de que os mesmos "são números com muitas casas decimais, a "cabecinha" deles não conseguem dimensionar um número com tantas casas assim". Quanto à representação geométrica "particularmente não trabalho da forma que ele mostra [na videoaula], que você mostra à diagonal, a raiz de dois e você vai enxergando. Porque sei que eles não vão dar conta vou dar mais nó do que eles já tem normalmente". Assegura que não gosta e que não vê "significado para o seu aluno mostrar na representação geométrica". Enfatiza ainda que discutia naquele mesmo dia na HTPC o fato de “toda aquela parte dos radicais, as operações, racionalização de denominadores não é trabalhada na revista [Caderno do Professor], só (...) quando você vai para a revistinha [referindo ao Caderno do Professor novamente] do Ensino Médio, ele [o Caderno do Professor] parte do princípio que o teu aluno viu”. Os professores entraram em um consenso: “antes de entrar no volume 2 do Caderno do Aluno, nós íamos dar uma “pincelada” nessa questão dos radicais”. Considera uma falha o fato de apresentar a raiz de 2 para alunos que “até então só foram apresentados (...) às raízes exatas”, questiona “não é uma falha?”. Relata que para desenvolver tal ensino os professores “mostram” que “dentro do “conjuntinho” dos radicais, nós temos as raízes exatas que eles estão acostumados a fazer” e descreve como um obstáculo o fato de que muitos alunos acreditam que “uma raiz exata é a metade do número”. Acredita que mostrar ao aluno a continuidade da reta numérica é mais significativo do que a representação geométrica. Cita que utilizou os Cadernos do Aluno, mas não conseguiu trabalhar com todos, por falta de tempo. Relata que o “conteúdo é muito denso [para ser desenvolvido com os alunos que tem]. Discorda novamente da proposta apresentada na videoaula em que apresenta a partir da construção dos números $\sqrt{2}$ e $\sqrt{3}$ *para responder uma questão que envolve o* estudo de um alvo, cujo o círculo central tem raio *10cm* e os anéis estão igualmente espaçados de *10* em *10cm*. O professor diz que seus alunos “não conseguem dimensionar (...) fazer aquele cálculo” [referindo-se a construção]. Reforça novamente que a Geometria é trabalhada somente no “final do ano e é geralmente aquela parte do conteúdo que a gente geralmente não consegue dar conta”, criticando os educadores, em geral, e o Currículo, em específico, pois “parte de um princípio que o aluno tem uma bagagem imensa de Geometria e não tem”. Outra dificuldade apontada pelo professor, ainda no que se refere à Geometria, no que diz respeito à Trigonometria, cita a situação em que o professor Roberto Moisés (apresentador da videoaula) propõe uma “visita ao teorema de Pitágoras e a sua demonstração é a partir dessas relações métricas no triângulo retângulo”. Considera que “essa observação geométrica as crianças ainda tem muita dificuldade, é bem difícil”. Quanto ao Currículo, afirma que “de uma maneira geral a Proposta é boa”. Cita que o processo de Implementação o obrigou a fazer adaptações e houve a necessidade de estudar e reformatar suas aulas com foco dos encaminhamentos propostos: “Perdi muitas tardes tentando encontrar a melhor maneira de elencar os conteúdos de modo que ficasse claro para o meu aluno“. Entende ainda que esse processo de mudança “abriu o leque para raciocínios diferentes sobre o mesmo conteúdo que até então o professor achava que sabia tudo”. Comenta sobre a necessidade de discutir as situações apresentadas no material, junto com seus colegas, afirmando que “foi um choque (...) um choque muito maior para o professor que estava “encostado” [referindo-se ao professor que estava acomodado ao modelo anterior]. Ressaltando que “o professor tem que estar aberto às mudanças e toda mudança incomoda”. Garante que já consegue “acrescentar ali [nas Situações de Aprendizagem] as dificuldades” apresentadas pelos alunos. Critica o fato do “professor de Matemática se ater ao livro didático”. Menciona sobre suas dificuldades relacionadas a formação inicial e que só entendeu “porque aquela “conta” era daquele jeito, por causa de uma situação problema que foi apresentada na Proposta” e foi “obrigado” a deixar de lado a ênfase aos procedimentos. Comenta que a sua dificuldade em relação a Trigonometria é antiga, afirmando que “quando estudante na Educação Básica, o conteúdo de Trigonometria foi trabalhado muito pouco”, reafirmando suas dificuldades com a Geometria. Cita o fato de precisar retomar até mesmo nomenclaturas como, por exemplo, “lembrar quem era o cateto oposto, quem era o cateto adjacente”. Para abordagem de alguns assuntos utilizou a História da Matemática, principalmente quando trabalhou com os conjuntos numéricos

6

ANÁLISE

Com a finalidade de aprofundar o estudo e responder, ou dar indícios de resposta à questão de pesquisa proposta nessa investigação, realizei uma entrevista semiestruturada (ver Anexo 5) com os sujeitos de pesquisa – professor A e B – que participaram do curso RAR2008, na turma Matemática/Ensino Fundamental/Caieiras escolhidos conforme critérios descritos em seção anterior.

Os depoimentos destes sujeitos, coletados nas entrevistas e na devolutiva do questionário (ver Anexo 4) são fontes de dados da análise.

6.1 ANÁLISE A RESPEITO DOS DEPOIMENTOS DOS PROFESSORES ENTREVISTADOS

Apresentarei aqui os depoimentos dos participantes da pesquisa, a respeito da Implementação Curricular, tais depoimentos foram organizados por Unidades de Significados com o objetivo de buscar informações sobre o processo dessa Implementação Curricular em curso nas escolas estaduais de São Paulo desde 2008. Procurou-se, por meio da análise das entrevistas e documentos, responder à questão:

“Com a Implementação do Currículo oficial nas escolas públicas do Estado de São Paulo na Diretoria de Ensino de Caieiras, quais são as mudanças nos saberes e nas concepções acerca das práticas dos professores de Matemática do Ensino Fundamental que participaram do curso “A Rede Aprende com a Rede?”

Mostrarei nos subitens a seguir as Unidades de Significado selecionadas por mim, referentes a influencia da Implementação do Currículo tanto no Conhecimento Profissional Docente como nas Concepções sobre a Prática dos Professores e no Trabalho Colaborativo nas escolas investigadas.

6.1.1 CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DA INFLUENCIA DA IMPLEMENTAÇÃO DO CURRÍCULO NO CONHECIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE (CONHECIMENTO DO CONTEÚDO, CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DO CONTEÚDO E CONHECIMENTO CURRICULAR)

Apresento, a seguir, algumas falas dos professores entrevistados, depois a análise destes depoimentos à luz da fundamentação teórica escolhida e das compreensões dos documentos (Proposta, Cadernos, Vídeos) analisados referentes ao movimento atual de Implementação Curricular no Estado de São Paulo desde 2008.

PROFESSOR A e B

USPA	Algumas coisas eu já construía da maneira semelhante [de maneira que é exposta na videoaula, no Caderno do Professor e do Aluno], como por exemplo, ele coloca aquela construção de usar a diagonal do quadrado como motivador no aparecimento [dos Irracionais], isso aparece em alguns outros livros didáticos, é uma coisa que eu já usava como argumento para o aluno entender a necessidade de você ter outro conjunto numérico, que não até os Racionais que eles já tinham visto
USPA	De alguma maneira interferiu, porque acaba sendo adotado, você tem a questão do Currículo que está sendo definido e o Currículo está pensado e sendo implantado a partir daquele material [citando os Cadernos]. Então quer dizer, tenho que levar aquilo [os Cadernos] para a sala, tenho que trabalhar com aquilo [os Cadernos] .
USPB	Então, acho que essa parte da representação geométrica ela é muito complicada de trabalhar com o aluno da gente.
USPB	A parte dos Irracionais por si só já acho extremamente complicado, por que são números com muitas casas decimais, a “cabecinha” deles não consegue dimensionar um número com tantas casas assim.

USPB	A representação geométrica particularmente não trabalho da forma que ele mostra [na videoaula], que você mostra à diagonal, a raiz de dois e você vai enxergando. Porque eu sei que eles não vão dar conta, vou dar mais nó do que eles já tem normalmente.
USPB	A mesma dificuldade em relação ao Caderno do Professor, porque esbarrou no que falei no outro momento, o professor estava acostumado a dar aquela "aulinha" com aqueles tópicos e o Caderno do Professor fez com que ele estuda-se.
USPB	O professor hoje que quer conseguir trabalhar dentro da Proposta, fazer a Proposta se valer da melhor maneira possível, ele teve que largar esse lado "mecânico" que a gente fazia até então. Agora a gente sabe que infelizmente ainda tem colegas que falam que trabalham a revista [referindo ao Caderno do Professor].

TABELA 2

Quanto ao conhecimento profissional referencio esta pesquisa tanto aos estudos de Shulman (1986,1987) como os de Tardif (1987, 2000, 2002). Quanto ao domínio do conhecimento denominado por Shulman (1986) como *conhecimento substantivo* e *sintático*[35] do conteúdo que lecionará. Este mesmo autor distingue, em seus estudos em 1987, três tipos de conhecimentos que os docentes devem possuir: Conhecimento da matéria ensinada; Conhecimento pedagógico de conteúdo e Conhecimento curricular.

Assim analisando as falas dos professores observei que há uma relação muito estreita entre o conhecimento específico do conteúdo, o pedagógico e o curricular.

---

[35] Segundo Silva (2007, p.264) Shulman (1986) considera, o conhecimento *substantivo* como "o corpo de conhecimentos mais gerais da Matemática, ou seja, idéias, termos, conceitos específicos, definições, procedimentos que lhe permitam explorar situações-problemas. Já o conhecimento *sintático* representa um complemento ao conhecimento substantivo, e está relacionado a paradigmas de investigação em sua disciplina, referentes a questões envolvendo as regras e processos relativos à manipulação e aplicação do conteúdo".

O professor B, por exemplo, durante a entrevista discute acerca das dificuldades dos seus alunos relacionadas á construção do conceito de irracionalidade e sobre seu ensino no 9º ano – antiga 8ª série – da Educação Básica:

> Então, acho que essa parte da representação geométrica, ela é muito complicada de trabalhar com o aluno da gente. (...) Eu não gosto, não sinto, não vejo significado para o meu aluno mostrar na representação geométrica, acho que para a realidade que tenho é extremamente difícil (Professor B).

Concordo que se trata de um conceito de difícil compreensão. Considero que a dificuldade encontra-se, especialmente para o fato do professor convencer alunos do 9º ano do Ensino Fundamental a aceitar a impossibilidade de encontrar um segmento de reta, por menor que possa ser que caiba um número Inteiro de vezes, como o exemplo dado pelo professor – lado e na diagonal de um quadrado. Outra ideia não trivial relaciona-se a densidade do conjunto dos Racionais, que se contrapõe a ideia que em toda a reta numérica, existem infinitos pontos nessa reta que não são classificados como números Racionais. Entretanto, parece que a dificuldade também é do professor B:

> Para mim é muito mais tranquilo que meu aluno enxergue a continuidade da reta, por exemplo, como números que são seguidos do outro, com infinitas casas decimais, do que fazer a representação geométrica desse número. Acho que para mim e para meu aluno, se é que é para ter um significado, num formato que enxerguei para passar para ele, teve muito mais significado do que na representação geométrica (Professor B).

O professor B considera que “o formato que enxergou para passar para o aluno”, foi o trabalho com radicais, pois a mesma havia afirmado:

> Nós entramos no consenso de que antes de entrar no volume 2 do Caderno do Aluno, nós íamos dar uma “pincelada” nessa questão dos radicais (Professor B).

Analisando a fala do professor, observei que as orientações apresentadas pelo Currículo não encontraram eco na escola em que o docente trabalha. Afinal, observo que não foi aceita a sugestão do material de apoio – o Caderno do Professor –, ou seja, a construção da $\sqrt{2}$ como alternativa de abordagem dos números Irracionais que não fosse restrita a cálculos com radicais.

Todavia, tal dificuldade parece não ser exclusiva dos professores desta escola. Pesquisas apontam que tais dificuldades são enfrentadas também por futuros professores e por professores em exercício. Na formação inicial Sirotic (2004), por exemplo, ao estudar os conhecimentos sobre os números Irracionais em um curso de formação inicial, concluiu que os conhecimentos daqueles futuros professores a respeito dos números Irracionais estavam "cimentados", da mesma forma como foram construídos na Educação Básica. Como se não houvessem avançados, ao longo do Ensino Secundário e da Universidade.

No Brasil Corbo (2005), ao analisar possibilidades de explorar a Seção Áurea como contexto para o desenvolvimento de noções relativas à incomensurabilidade de segmentos de reta, observou que os futuros professores paulistas também não dominavam noções importantes relacionadas aos números Irracionais e à incomensurabilidade de grandezas. A autora cita que alguns deles definiram segmentos incomensuráveis como segmentos que não podem ser medidos. Isso nos leva a acreditar que, há evidências que não vem sendo dada a atenção necessária a temática, nos cursos de formação de professores. Parece que esse estudo, mostra que ocorre o mesmo na Formação Continuada

Considero, portanto importante investigar, *in loco*, ou seja, na escola, na sala de aula, os desafios da formação continuada de professores que ensinam Matemática no Ensino Fundamental, tendo por cenário o processo desencadeado pela Implantação do Currículo Oficial do Estado de São Paulo, a partir do ano de 2008.

6.1.2 CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DA INFLUENCIA DA IMPLEMENTAÇÃO DO CURRÍCULO NAS CONCEPÇÕES DA PRÁTICA DOS PROFESSSORES.

Apresento, a seguir, outros depoimentos dos professores a respeito das influências da Implementação do Currículo nas concepções da prática destes docentes. Depois disso, apresento a análise da entrevista à luz das leituras e compreensões a respeito do Currículo e prática docente.

PROFESSOR A e B

USPA	Ela [referindo-se a Proposta] traz alguma mudança na dinâmica de metodologia. Então, acho se você muda um pouco a dinâmica, está de alguma maneira se formando, mudando um pouco a forma como apresenta um determinado conteúdo. Então, nesse sentido acho que ela [referindo-se a Proposta] serviu como formação.
USPA	Em termos de você ter uma mudança de estrutura curricular e uma proposta de um material, (...) que não é um material usual. Nenhum livro didático tem essa proposta. Alguns até trás algumas unidades, propõem algumas coisas, mas esse [a Proposta] trás como "Situações de Aprendizagem". Coloca um problema para o aluno, então, essa é uma dinâmica um pouco diferente. Eu creio que isso modificou a forma como a aula acontecia.
USPB	Eu não gosto, não sinto, não vejo significado para o meu aluno mostrar na representação geométrica, acho que para a realidade que tenho é extremamente difícil.
USPB	Como que eu falo para o meu aluno raiz de 2? Se até então só foi apresentado para ele às raízes exatas, não é uma falha? O que acontece, quando eu chego na 8ª série (9º ano), que nem agora, o que nós estamos mostrando para os alunos, que dentro do "conjuntinho" dos radicais, nós temos as raízes exatas que eles estão acostumados a fazer e mesmo assim é uma luta.
USPB	Para mim é muito mais tranquilo que meu aluno enxergue a continuidade da reta, por exemplo, como números que são seguidos do outro, com infinitas casas decimais, do que eu fazer a representação geométrica desse número. Acho que para mim e para meu aluno, se é que é para ter um significado, num formato que eu enxerguei para passar para ele, teve muito mais significado do que na representação geométrica.
USPB	Ela [a Proposta] abriu o leque para raciocínios diferentes sobre o mesmo conteúdo que até então o professor achava que sabia tudo.

USPB	cada um imaginou uma coisa e até um caminho que dava o mesmo resultado. Outros imaginavam outras coisas que não tinham nada a ver. Então, foi um choque. Acho que foi um choque muito maior para o professor que estava "encostado". O professor tem que estar aberto as mudanças e toda mudança incomoda, até mudança na sala incomoda, você olha e fala: poxa não estava assim!.
USPB	Abordei os conteúdos de forma bem contextualizada. Enquanto educador, tive que me preparar para entrar e passar de maneira que aquilo que falasse para os meus alunos, quando abrissem a "revistinha" [referindo-se ao Caderno do Aluno] tivesse o "link", para que eles conseguissem enxergar o que era para ser feito. Acho que foi assim, bem contextualizada. Deu muito trabalho, só que é assim também, depois que você entendeu a linha da coisa, foi embora.
USPB	Hoje tenho que sentar para preparar uma aula, porque não posso usar a aula do ano passado, porque os meus alunos de 8ª série (9º ano) não são os mesmos do ano passado. Já consigo fazer um "norte" e acrescentar ali as dificuldades do meu aluno, ou as necessidades dele.
USPB	Eu acredito que era uma falha, ainda é, do professor de Matemática se ater ao livro didático, de uma maneira (...). Acho que é uma falha que vem lá de trás. É uma falha que vem no curso de Matemática, para quem fez a Faculdade de Matemática. Houve situações que só entendi porque aquela "conta" era daquele jeito, por causa de uma situação problema que foi apresentada na Proposta. E a gente reproduzia isso em sala de aula. Acho que a gente era muito "mecânico", muito técnico.
USPB	Hoje para entrar em uma aula sala de aula, muitas vezes tive que pegar o conteúdo "basicão". Lembrar quem era o cateto oposto, quem era o cateto adjacente e aprender muito com isso, para dar uma aula com o mínimo de qualidade para o meu aluno.

TABELA 3

As falas dos professores enfatizam o caráter inovador das ideias do Currículo de Matemática proposto. Pode-se concluir também que existe um processo no qual os professores parecem estar envolvidos e percebe-se que há uma preocupação deles com a apropriação das ideias e noções que este Currículo preconiza.

Quando o professor A afirma que trata-se de um material diferenciado e que não se aproxima de nenhum livro didático conhecido por ele, ou mesmo quando o professor B diz que as propostas das seqüências mostraram encaminhamentos diferentes até mesmo para o professor que até então “achava que sabia tudo” mostram a potencialidade que tal movimento de organização curricular representa.

Por outro lado, pode-se afirmar, mediante as falas, que concepções sobre a prática estão muito relacionadas ao conhecimento do conteúdo. Tão é verdade que reitero que as falas do professor B indicam a relação da dificuldade que ele, e provavelmente seus colegas de escola têm, ao tratar da temática específica – Números Irracionais – atua diretamente na sensação que desenvolver o trabalho com radicais é essencial.

Considero, portanto ser de fundamental importância que cursos de formação, tanto inicial como continuada, favoreçam a construção de noções relativas aos números Irracionais, e proporcione aos docentes oportunidades de discussão, reflexão e vivência de situações que discutam os processos de ensino e aprendizagem, bem como os obstáculos que a temática envolve.

Chamo a atenção, como o fez Silva (2007, p. 22), para o fato de que a Formação Continuada não deveria promover cursos ou outros eventos centrados na “atualização”, mas sim garantir experiências que oferecessem aos professores oportunidade de pensar e repensar continuamente sua prática e proporcionassem, por intermédio da análise de situação concreta ocorrida na escola, condições de diálogo com seus pares.

Estudos como os de Sacristán (2000) salientam a importância do Currículo como instrumento de formação profissional, fato que ficou evidenciado na entrevista de ambos os professores:

> Ela [referindo-se a Proposta] traz alguma mudança na dinâmica de metodologia. Então, acho se você muda um pouco a dinâmica, está de alguma maneira se formando, mudando um pouco a forma como apresenta um determinado conteúdo. Então, nesse sentido acho que ela [referindo-se a Proposta] serviu de formação (Professor A).

> Mas acredito que de uma maneira geral a Proposta é boa, ela colocou o professor para estudar (Professor B).

> Hoje tenho que sentar para preparar uma aula, porque não posso usar a aula do ano passado (Professor B).

> Houve situações que só entendi porque aquela "conta" era daquele jeito, por causa de uma situação problema que foi apresentada na Proposta (Professor B).

Observei que além da Proposta servir como instrumento de formação para o professor, serviu também para que mudasse de alguma maneira a sua prática em sala de aula:

> Em termos de você ter uma mudança de estrutura curricular e uma proposta de um material, (...) que não é um material usual. Nenhum livro didático tem essa proposta. Alguns até trás algumas unidades, propõem algumas coisas, mas esse [a Proposta] trás como "Situações de Aprendizagem". Coloca um problema para o aluno, então, essa é uma dinâmica um pouco diferente. Eu creio que isso modificou a forma como a aula acontecia (Professor A).

> Ela [a Proposta] abriu o leque para raciocínios diferentes sobre o mesmo conteúdo que até então o professor achava que sabia tudo (Professor B).

> O professor tem que estar aberto as mudanças e toda mudança incomoda, até mudança na sala incomoda, você olha e fala: poxa não estava assim! (Professor B).

6.1.3 CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DA INFLUENCIA DA IMPLEMENTAÇÃO DO CURRÍCULO NO TRABALHO COLABORATIVO NAS ESCOLAS.

Indico, a seguir, outros depoimentos dos professores a respeito das influências da Implementação do Currículo no trabalho colaborativo de suas escolas. Depois disso, apresento a análise da entrevista à luz das leituras e compreensões a respeito do Currículo e do trabalho colaborativo.

PROFESSOR A e B

USPA	Eu tenho para mim que reflete, a possibilidade de você conversar com outros professores de Matemática, ver o entendimento que os outros tem, de você falar algumas coisas também, trocar idéias, discutir alguns pontos de vista.
USPA	Colocar os professores para discutir coisas inclusive a respeito como o aluno aprende. Essa preocupação está um pouco presente na maneira como eles estruturam as situações lá [citando a Proposta].
USPA	Foi, porque você discute com os colegas, com a mediação.
USPB	Nós estávamos numa discussão hoje [com os professores em HTPC], que toda aquela parte dos radicais, as operações, racionalização de denominadores não é trabalhada na revista [Caderno do Professor], só que quando você vai para a revistinha [referindo ao Caderno do Professor] do Ensino Médio, ele parte do princípio que o teu aluno viu.
USPB	A minha adaptação foi bem complicada. Perdi muitas tardes tentando encontrar a melhor maneira de elencar os conteúdos de modo que ficasse claro para o meu aluno e que ele conseguisse fazer o "link" com a Proposta. Acho que o professor tem que sentar e estudar (...).
USPB	Nós entramos no consenso de que antes de entrar no volume 2 do Caderno do Aluno, nós íamos dar uma "pincelada" nessa questão dos radicais.
USPB	Eu com meus colegas da minha área não foi uma nem duas vezes que paramos para discutir um problema do Caderno do Professor. Porque cada um imaginou uma coisa e até um caminho que dava o mesmo resultado. Outros imaginavam outras coisas (...). Então, foi um choque. Acho que foi um choque muito maior para o professor que estava "encostado".

TABELA 4

Inicialmente, aponto um ponto convergente entre os dois professores. Ambos consideram que o movimento de Implementação Curricular favoreceu momentos de estudo:

> Eu tenho para mim que reflete, a possibilidade de você conversar com outros professores de Matemática, ver o entendimento que os outros tem, de você falar algumas coisas também, trocar idéias, discutir alguns pontos de vista (Professor A).
>
> Eu com meus colegas da minha área, não foi uma nem duas vezes que paramos para discutir um problema do Caderno do Professor. Porque cada um imaginou uma coisa e até um caminho que dava o mesmo resultado. Outros imaginavam outras coisas (...). Então, foi um choque. Acho que foi um choque muito maior para o professor que estava "encostado" (Professor B).

Uma evidência, para ambos é o fato que o novo Currículo favoreceu também momentos individuais e coletivos de reflexão sobre o processo de ensino e aprendizagem:

> Colocar os professores para discutir coisas inclusive a respeito como o aluno aprende. Essa preocupação está um pouco presente na maneira como eles estruturam as situações lá [citando a Proposta] (Professor A).
>
> A minha adaptação foi bem complicada. Perdi muitas tardes tentando encontrar a melhor maneira de elencar os conteúdos de modo que ficasse claro para o meu aluno e que ele conseguisse fazer o link com a Proposta. Acho que o professor tem que sentar e estudar (...) (Professor B).

Entretanto, é necessário que a estrutura escolar forneça ao professor espaços para estudar, analisar e refletir sua própria prática. Acredito que a Formação em Serviço deve se organizar por meio de estratégias elaboradas com tal objetivo, criando também momentos que possibilitem ao professor encontrar um sentido para rever e analisar a própria prática.

Estudos como os de Schön (1982, 1983), ampliados por Zeichner (2003), apontam a importância do processo reflexivo. Para Schön (1983), à medida que o processo reflexivo evolui o docente passa a ter novos patamares de compreensão sobre a ação e sobre as possíveis soluções para desenvolver novas práticas. Todavia é importante salientar a importância do contexto social ao qual o docente está inserido como nos indica Zeichner.

Por fim, na próxima seção apresento as considerações finais e perspectivas futuras.

7

CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS

Considero que o professor exerce papel fundamental nos processos de ensino e aprendizagem. Portanto, esta pesquisa mostra que é necessário acompanhar os docentes no cotidiano da sala de aula e analisar mais profundamente as ações e as práticas desenvolvidas no contexto escolar de modo a identificar mudanças e/ou permanências, em especial neste processo de Implementação Curricular.

Verifiquei que os docentes participantes desta pesquisa, procuram em seus discursos, fundamentar suas escolhas para o processo de ensino e aprendizagem de noções matemáticas. Especificamente na 8ª série, observei indícios de que há certa dificuldade entre os docentes tanto para analisar como selecionar e tratar determinados conteúdos. Tal fato parece ser decorrente da falta de conhecimento específico dos professores de Matemática.

Observou-se que os professores que lecionavam para alunos concluintes do Ensino Fundamental envolvidos neste estudo demonstraram dificuldades, em especial, em conceitos relacionados tanto à Geometria como de Números Irracionais, sobretudo nesta última temática. Isso pode ser identificado no depoimento de um dos professores que demonstrou sua resistência em relação à introdução dos Números Irracionais por meio da representação geométrica conforme indicado no Caderno do Professor. Notou-se neste caso uma relação entre o conhecimento do conteúdo e a análise feita pelo docente das orientações propostas no Caderno do Professor.

Havia também, segundo o depoimento de um dos professores participantes desta pesquisa em uma das escolas, uma tendência muito forte de se tratar os Números Irracionais restritamente relacionados aos cálculos envolvendo radicais. Acredito, portanto, que a reflexão sobre o novo Currículo não vem ocorrendo como deveria, pois verifico que há necessidade de se ampliar esta discussão tanto nos cursos de Formação Inicial como nos de Formação Continuada.

Este estudo também permitiu verificar que o processo de Implementação Curricular de certa forma contribuiu para a reflexão sobre a prática do professor de Matemática, pois, de acordo com os comentários dos participantes, foi possível analisar que durante o processo de Implementação, aconteceram nas escolas investigadas momentos de reflexões individuais e coletivas, tanto por meio da troca de idéias e de experiências como as que ocorreram no Fórum do curso A Rede Aprende com a Rede ou nas discussões ocorridas no interior da escola.

Esta pesquisa apresenta indícios de que a Implementação do Currículo foi um instrumento que serviu de formação para o professor, como comenta um dos professores em sua entrevista, citando que de certa maneira obrigou o docente á estudar um pouco mais para poder desenvolver os conteúdos propostos. Ocorreram mudanças significativas na prática dos professores envolvidos principalmente no que se refere ao processo de desenvolvimento dos conteúdos, pois a abordagem diferenciada de algumas temáticas não me pareceu totalmente compreendidas pelos docentes.

Analisei que em um processo de Inovação Curricular pela qual estamos vivendo, em que as ações educativas pressupõem mudanças em contextos complexos e muitas vezes conflituosos. Os professores de Matemática precisam desenvolver no decorrer de sua carreira uma prática reflexiva individual e coletiva. Identifiquei que o processo de Implementação Curricular esbarra na maneira de como o professor aceita ou não esse processo e relaciona-se com o conhecimento profissional docente. Acredito que para transpor essa situação é necessário momentos de reflexão sobre a prática docente.

Parece ser consensual entre os educadores que a necessidade da Formação Continuada de professores não se justifica apenas no sentido de complementar ou superar prováveis deficiências oriundas da Formação Inicial, mas também para atender as demandas evidenciadas pelas recentes propostas curriculares para a Educação Básica, que incorporam resultados de pesquisas, sobretudo em relação as concepções de ensino e aprendizagem e que requerem do professor uma profunda reflexão sobre o seu fazer pedagógico.

No entanto, estudos e pesquisas têm mostrado que quando se trata da necessidade de propiciar ao professor mudanças de concepções sobre o processo de ensino e aprendizagem e, consequentemente, de posturas metodológicas, a Formação Continuada deve contemplar os aspectos do cotidiano do professor para que ele possa repensar e reconstruir a própria prática pedagógica (Imbernón, 1998; Charlier, 2001).

Os educadores matemáticos também consideram fundamental a realização de estudos sobre a Formação Continuada dos docentes que ensinam conceitos e procedimentos relativos a essa área do saber. Tanto é verdade que as pesquisas sobre Educação Continuada do professor de Matemática têm crescido muito nos últimos anos, apresentando resultados que ocupam cada vez mais espaços nas discussões dos principais congressos e seminários – nacionais e internacionais – tais como SIPEM, ANPED, ENEM, PME, ICME e CERME. O número de publicações sobre esse tema em revistas no cenário mundial também tem sido crescente, podendo citar, por exemplo, a revista científica “Journal of Mathematics Teacher Education (JMTE)” que se dedica, desde 1998, às pesquisas na área da formação de professores.

Segundo Adler e Jaworski (2004), para o avanço da Educação Continuada do professor de Matemática, é crucial que se façam pesquisas sobre a prática pedagógica dos formadores de professores, tanto quanto sobre a prática do professor e sobre as crenças e concepções que fundamentam essas práticas. Além disso, é fundamental investigar a relação existente entre a formação de professores e a aprendizagem de professores e a de alunos.

A Formação Continuada deve propiciar ao professor, a oportunidade de rever sua prática, refletir sobre ela e sobre a aprendizagem dos alunos. Essa reflexão e essa proximidade com o cotidiano da prática do professor são fundamentais para a reconstrução do fazer pedagógico, no sentido de poder integrar os conteúdos específicos de Matemática em sua realidade de atuação, de modo a promover a melhoria do processo de ensino e aprendizagem do aluno.

Os cursos de Formação Continuada devem criar estratégias que permitam ao professor encontrar um sentido para rever e analisar a própria prática. É o olhar a posteriori sobre a prática e sua explicitação que propiciam ao professor a oportunidade de reconhecer e entender como foram resolvidos os imprevistos ocorridos e quais aspectos deveriam ou não ser alterados em sua ação. Ou seja, a reflexão-sobre-ação (Schön, 1983; 1992) permite que o professor tome consciência dos efeitos resultantes das estratégias utilizadas na reformulação de suas ações e a medida que o processo reflexivo evolui, ele passa a ter novos patamares de compreensão sobre a ação e sobre as possíveis soluções para desenvolver novas práticas.

Relativamente a formação de professores, além dos autores já citados, referenciamo-nos também em Shulman (1986, 1992). Esse autor tem como princípio que o processo de formação de um professor que vai ensinar uma determinada disciplina deverá levar em conta a especificidade própria dessa área, ou seja, ele indica a necessidade de sondar o conhecimento desse professor na área em que vai atuar. Para isso, ele identifica três vertentes do conhecimento do professor: o conhecimento do conteúdo da disciplina, o conhecimento didático do conteúdo e o conhecimento do currículo.

Considero que as concepções dos professores não são simples de serem modificadas e talvez uma das propostas para tal mudança possa ser por meio da formação, na qual deva existir possibilidades de momentos de reflexão sobre a sua prática. Creio que se faz necessário em momentos de inovação curricular, formar professores para assumir as mudanças como suas e ter uma postura reflexiva para poder desempenhar o seu papel profissional.

REFERÊNCIAS

ADLER & JAWORSKI The state of research in Mathematics Teacher Education and how it needs to develop. ICME 10 – Plenary, 2004.

BISHOP, A. J. Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural. Paidós. Barcelona. 1991.

BOGDAN, R. E BIKLEN, S.Investigação qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994. Trabalho original publicado em 1982.

BRASIL. Lei n.º 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Das Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União. Brasília. 1996.

BURIGO, ELISABETE ZARDO. Movimento da Matemática Moderna no Brasil: Estudo da ação e do pensamento de educadores matemáticos nos anos 60. Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1989. (dissertação de mestrado).

CARAÇA, B. J. Conceitos fundamentais da matemática. Lisboa: s.n., 1951.

CHARLIER, E. Formar professores profissionais para uma formação contínua articulada à prática. In: Perrenoud, P., Paquay, L., Altet, M. & Carlier, E. (orgs). Formando Professores Profissionais - Quais estratégias? Quais competências? Porto Alegre: Artmed, 2001.

CORBO, OLGA. Seção Áurea: um contexto para desenvolver a noção de incomensurabilidade de segmentos de reta. Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em < http://biblioteca.universia.net/ficha.do?id=6882288>.

Acesso em: 18 setembro 2010.

CURY, H. N. Concepções e crenças dos professores de matemática: pesquisas realizadas e significado dos termos utilizados. Bolema, Rio Claro, v.12, n.13, p. 29-43, 1999.

D´AMBROSIO, UBIRATAN. Transdisciplinaridade. São Paulo: Palas Athena, 2001.

ESCUDERO, J. M. L. Los Desafios da las Reformas Escolares. Sevilha: Arquétipo, 1992.

FAZENDA, IVANI C. Interdisciplinaridade: Um projeto em parceria. São Paulo: Loyola, 1993.

FRANCO, MARIA LAURA P. B.. Análise do Conteúdo. Brasília: Liber Livro Editora, 3ª edição, 2008.

GARCIA, C. M.. Formação de professores: para uma mudança educativa. Tradução de Isabel Narciso. Porto. Porto Editora, 1999.

GARNICA, A. V. M. e FERNANDES, D.N. Concepções de professores formadores de professores: exposição e análise de seu sentido doutrinário. Quandrante: Revista de Investigação em Educação Matemática. APM: Portugal, v. 11, n. 2, p. 75 a 98, 2002.

GARNICA, ANTONIO VICENTE MARAFIOTI. Professor e professor de matemática: das informações que se tem acerca da formação que se espera. Revista da Faculdade de Educação, São Paulo, v. 23, n. 1-2, jan. dec. 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-25551997000100012&script=sci_arttext>. Acesso em: 23 set. 2010.

HARGREAVES, A. Os professores em tempo de mudança. Lisboa: McGraw-Hill, 1998. p. 3-23. Reprodução do original em inglês de 1994.

IMBERNÓN, FRANCISCO. “Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza”. São Paulo: Cortez, 2000. Coleção Questões da Nossa Época; v.77. 119 páginas.

NACARATO, ADAIR MENDES; PAIVA, MARIA AUXILIADORA VILELA (organizadores). A formação do professor que ensina Matemática: perspectivas e pesquisas. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 7-26.

OLIVEIRA, ALEXANDRE SOUZA. A abordagem do conceito de função em livros didáticos ginasiais: uma análise em tempos modernos (década de 1960 e 1970). Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Educação Matemática, Universidade Bandeirantes de São Paulo, São Paulo, 2009.

PIMENTA, SELMA GARRIDO. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: ———; GHEDIN, EVANDRO (Org.). *O professor reflexivo no Brasil*: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002. p. 17-52.

PIMENTA, SELMA GARRIDO; MOURA, MANOEL (2005). Pesquisa colaborativa na escola; uma maneira de facilitar o desenvolvimento profissional dos professores. In: MARIN, Alda J. (Org.). Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. 3. ed. São Paulo: Cortez.

PIRES, CÉLIA MARIA CAROLINO. Currículos de matemática: da organização linear à idéia de rede. Tese de Doutoramento em Educação, Universidade Estadual de São Paulo, 1996.

PONTE, J. P. Concepções dos professores de Matemática e Processos de Formação. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/DOCS-PT/92-ponte(Ericeira).doc>. Acesso em 12 out. 2009.

PONTE, J. P. Concepções dos professores de matemática e processo de formação. In: TAVARES, J. et al. (ED) Investigar e formar em deucação actas do IV Congresso da SPCE. Porto: SPCE, 1992.

SACRISTÁN, J. GIMENO. O currículo: uma reflexão sobre a prática. Tradução Ermani F. da F. Rosa. 3ª ed. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Educação, Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Experiências matemáticas: 8ª série. Versão preliminar. São Paulo: 1996.

SÃO PAULO. Proposta curricular para o ensino de matemática: Ensino Fundamental. 5. ed. São Paulo: SE/CENP, 1997.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Educação, Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. Proposta Curricular do Estado de São Paulo**:** Matemática. São Paulo: 2008.

__________. Caderno do professor: gestão do currículo na escola. Matemática. v 1, 2008.

__________. Caderno do professor: gestão do currículo na escola. Matemática. v 2, 2008.

__________. Caderno do professor: gestão do currículo na escola Matemática. v 3, 2008.

__________. Caderno do professor: gestão do currículo na escola. Matemática. v 4, 2008.

__________. Caderno do aluno: gestão do currículo na escola. Matemática. v 1, 2008.

__________. Caderno do aluno: gestão do currículo na escola. Matemática. v 2, 2008.

__________. Caderno do aluno: gestão do currículo na escola. Matemática. v 3, 2008.

__________. Caderno do aluno: gestão do currículo na escola. Matemática. v 4, 2008.

__________. Caderno do gestor: gestão do currículo na escola, v 1, 2008.

__________. Caderno do gestor: gestão do currículo na escola, v 2, 2008.

__________. Caderno do gestor: gestão do currículo na escola, v 3, 2008.

__________.Escola e proposta educacional, 1992.

__________. Revista São Paulo faz escola. Edição especial da Proposta Curricular. Disciplina Matemática, Ensino Fundamental, 2008.

__________. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997. 126 p.

__________.Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*: matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148 p.

Serrazina, L e Oliveira, I (2005). O currículo de matemática do ensino básico sob o olhar da competência matemática. In O professor e o desenvolvimento curricular (pp.35-62). Lisboa: Grupo de trabalho de Investigação - APM.

SCHMIDT, MARIO FURLEY. Nova história crítica. São Paulo. Editora Nova Geração, 8ª série, 1999.

SCHÖN, DONALD. Formar Professores como Profissionais Reflexivos. In: Nóvoa, A. (coord.). Os Professores e a sua Formação. Lisboa, Portugal: Publicações Dom Quixote Instituto de Inovação Educacional, 1982

SCHÖN, DONALD. The reflective practitioner – how professionals think en action. London: Temple Samith, 1983.

SHULMAN, L. S. Paradigms and research programs for the study of teaching, 1986.

SILVA, ANGÉLICA DA FONTOURA GARCIA. O Desafio do Desenvolvimento Profissional Docente: análise da formação continuada de um grupo de professores das séries iniciais do ensino fundamental, tendo como objeto de discussão o processo de ensino e aprendizagem das frações. São Paulo, 2007. 308 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). PUC-SP, São Paulo, 2007.

SIROTIC, N.. Prospective secondary mathematics teachers' understanding of irrationality. 2004. Dissertação (Mestrado) – Simon Fraser University, Canadá.

STEPHANOU, MARIA; BASTOS, MARIA HELENA CAMARA. História e memórias da educação no Brasil. Petrópolis, R.J. . Editora Vozes, Vol. III, século XX, 2005.

TARDIF, M.. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas conseguencia em relação à formação para o magistério. Belo Horizonte. Revista Brasileira de Educação, n.13, p.5-24, 2000.

__________. Saberes docentes & formação profissional. Petrópolis: Vozes, 2002.

________.Knowledge and teaching: foundations of the new reform. Harvard Educational Review, 57 (1), p. 1-22, 1987.

VALENTE, WAGNER RODRIGUES (Org.). Euclides Roxo e a modernização do ensino da matemática. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2004a. 179 p.

ZEICHNER, KENNETH M. Formando professores reflexivos para a educação centrada no aluno: possibilidades e contradições. Tradução de Luiz Antônio Oliveira de Araújo. In: BARBOSA, Raquel Lazzari Leite (org.). Formação de educadores: desafios e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 2003.

SITES ACESSADOS:

http://www.matematicahoje.com.br/telas/cultura/historia/educadores.asp?aux= (Acessado em 11/07/2010).

http://www.e-escola.pt/personalidades.asp?nome=bourbaki-nicolas (Acessado em 11/07/2010).

http://www.biografiasyvidas.com/biografia/p/papy.htm (Acessado em 11/07/2010).

http://www.ime.usp.br/bib/resumo.html (Acessado em 11/7/2010).

http://profestevam.blogspot.com/ (Acessado em 27/7/2010).

http://recantodasletras.uol.com.br/teorialiteraria/1286867 (Acessado em 27/7/2010).

http://www.htmlstaff.org/ver.php?id=24775 (Acessado em 28/7/2010).

http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/progestao/FerramentasdoPrograma/Prometeus/tabid/655/language/pt-BR/Default.aspx (Acessado em 28/7/2010).

www.folhadirigida.com.br/htmls/Hotsites/Professor_2003/Cad_08/EntUbirantanDambrosio.htm (Acessado em 29/7/2010).

http://www.somatematica.com.br/artigos/a8/p2.php (Acessado em 29/7/2010).

http://faq.edunet.sp.gov.br/faq.asp?pesq=1&intCodassun=1168&intClass=75&intAgrup=75 (Acessado em 29/7/2010).

ANEXOS

ANEXO 1

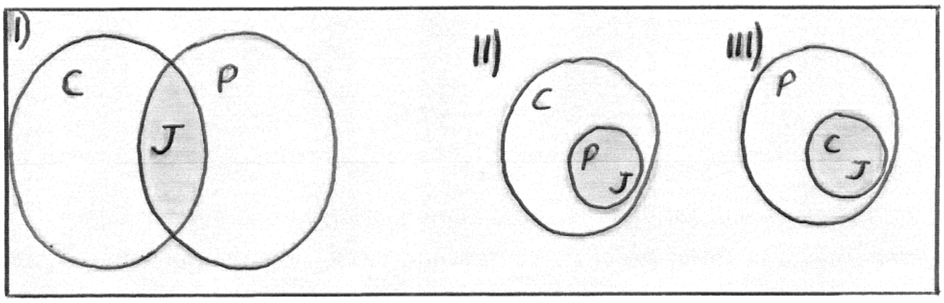
VÍDEOAULA APRESENTADA PELO PROFESSOR ROBERTO MOISÉS

Olá amigo professor e professora de Matemática, estamos aqui para conversar sobre o caderno referente a 8ª série do ensino fundamental. É importante lembrar aos professores que o objetivo nesse momento é esclarecer as intenções propostas pelos responsáveis da área de Matemática, de modo a ganhar a sua confiança e combinar as suas práticas e a bem sucedidas, na discussão dos temas que a grade curricular privilegia para esse último ano do ensino fundamental com as sugeridas pela equipe e que estão detalhadas nos Cadernos. Nessa proposta, os conteúdos foram divididos em quatro bimestres, cada um deles tratando de eixos centrais da Matemática: Números, Medidas, Geometria, Álgebra e Tratamento da Informação. Para cada bimestre desenvolvemos um Caderno contendo quatro Situações de Aprendizagem. Nessas Situações como pretendo mostrar nessa videoaula, apresentamos sugestões de atividades práticas e exercícios exemplares, que o professor pode combinar com aqueles que já desenvolvem em aula. Veja os destaques do que vai ser discutido aqui: o Conjunto dos números Reais, Álgebra, Equações de segundo grau e conceito de Funções, Geometria: Semelhanças e Razões Trigonométricas. Vamos então começar a nossa conversa. Nessa videoaula, iremos destacar algumas das atividades que compõe as Situações de Aprendizagem que constam do Caderno dos professores. A idéia é que com elas possamos ilustrar os princípios que norteiam a Proposta Curricular e a motivá-los em sua aplicação junto aos alunos em sala de aula. A grade curricular da 8ª série é muito rica em novos conceitos e em suas articulações. O primeiro a ser desenvolvido é o de números Irracionais, que unidos aos Racionais constituirão o conjunto dos números Reais. A Matemática ganha, com os números Reais, a noção de continuidade, isso é, que a cada ponto da reta estará associado um número. Isso permitirá uma nova interpretação de fatos geométricos e algébricos até então criados. O teorema de Pitágoras, por exemplo, ganha sua generalidade e podendo ser aplicado a caso simples como o cálculo da diagonal de um quadrado de lado um. E na Álgebra, abre-se a possibilidade da determinação de raízes de equações de graus diferentes de um, que será o caso das equações quadráticas. O ponto de partida para essa discussão é a exploração de uma idéia simples e rica em aplicações matemáticas, a idéia de conjunto. O professor perceberá, que o desenvolvimento dessa idéia está associada ao desenvolvimento do pensamento lógico e a resolução de problemas. Uma forma de representar conjuntos foi elaborada e apresentada sob a forma de diagramas, pelo matemático suíço Euler em seu livro “Cartas a uma princesa da Alemanha sobre diversos assuntos de Física e Filosofia”. Com uso desses diagramas Euler pretendia facilitar a compreensão das regras da boa argumentação, foco central do pensamento lógico.

Vejamos um exemplo disso. É proposto que o aluno interprete a seguinte argumentação lógica:

- Todas as pessoas nascidas em Curitiba são paranaenses *(P)*
- João nasceu em Curitiba *(c)*
- Logo, João é paranaense *(J)*

Vamos observar três diagramas que poderiam representar essa argumentação lógica. Analisando-se os diagramas, observamos que todos confirmam a premissa de que João é curitibano, contudo, o primeiro diagrama contradiz a primeira premissa, todos os curitibanos são paranaenses. O segundo diagrama expressa exatamente o contrário das premissas: os paranaenses são todos curitibanos. E o diagrama três é aquele que traduz as relações entre as duas premissas e a conclusão.



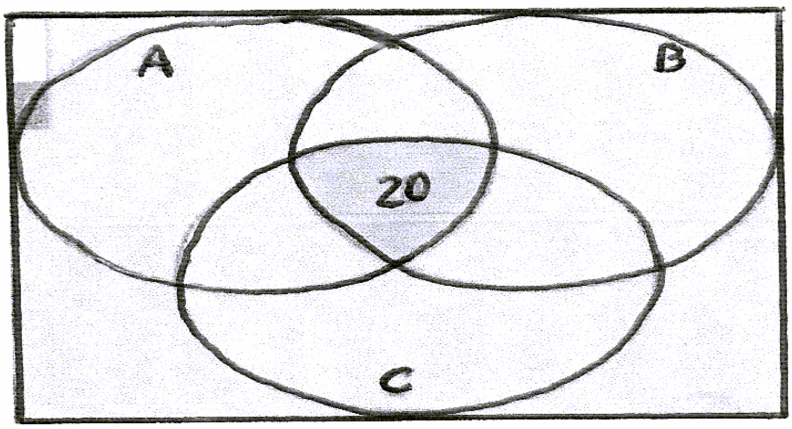
Em Lógica, argumentações como essas são denominadas silogismos. O professor encontrará também no Caderno alguns exercícios que aplicam o uso de diagramas em resolução de problemas. Vamos a um deles. Uma pesquisa de mercado foi realizada para verificar a audiência de três programas de televisão. 1200 famílias foram entrevistadas e os resultados obtidos foram os seguintes:

- 370 famílias assistem ao programa A, 300 ao programa B e 360 ao programa C. Deste total, 100 famílias assistem aos programas A e B, 60 aos programas B e C, 30 aos programas A e C e 20 famílias assistem aos três programas. Faz-se agora um conjunto de perguntas:

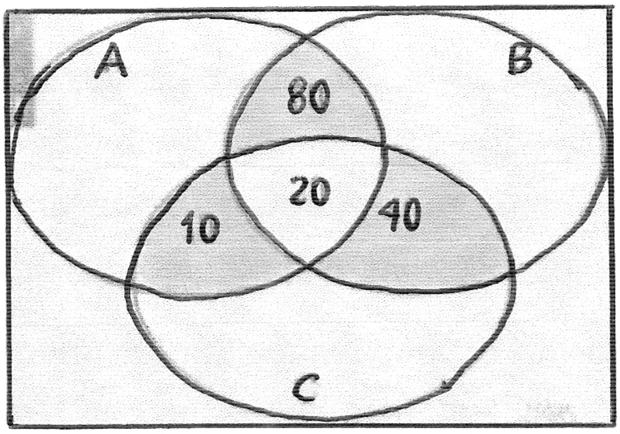
A)Quantas pessoas assistem ao programa A e não assistem ao programa C?

B)Qual o programa de maior fidelidade, ou seja, cujos espectadores assistem somente a este programa?

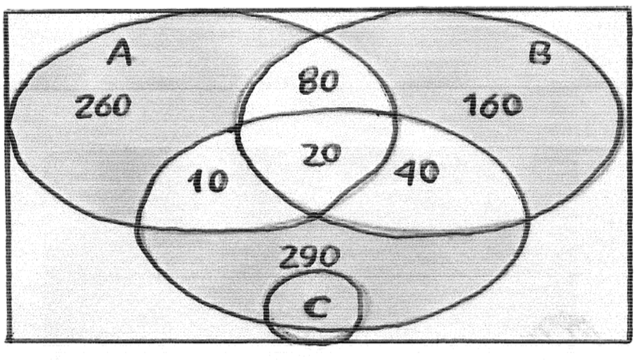
Na leitura do problema, observamos que existem famílias que assistem os três programas que nos indicam ser cem (100) a intersecção entre eles. Isso nos leva a supor que uma boa representação será dada pelo seguinte diagrama:



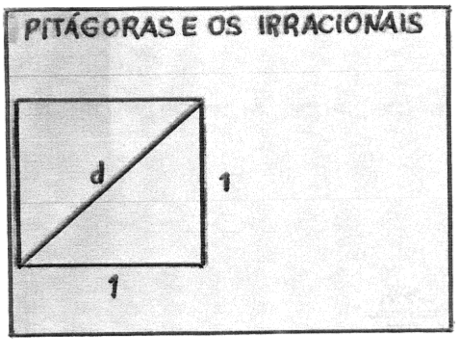
Observe que nós já computamos aqui, 20 famílias que assistem aos três programas conjuntamente. É o número de famílias que assistem aos dois programas. Assim, se 30 famílias assistem aos programas A e C nós já computamos 20, o que significa que para completar as 30 famílias, nós devemos completar aqui com 10. Observe que as 100 famílias que assistem A e B, como nós aqui já computamos 20, faltam computar 80. E as 60 famílias que assistem B e C como nós já computamos 20 agora computamos quarenta. Então, nosso diagrama ficará com esse formato:



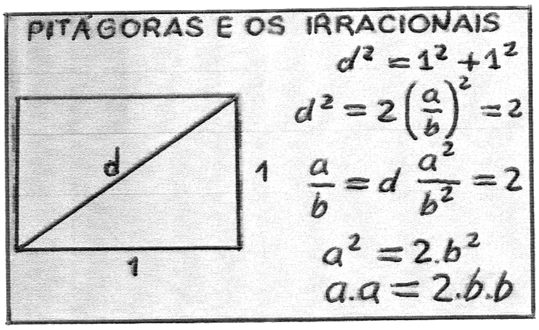
Com o mesmo raciocínio a partir dos valores totais do número de famílias que assistem cada programa podemos completar ainda mais nosso diagrama. Com isso podemos responder aquelas perguntas. Afinal quantas famílias assistem ao programa A e não assistem ao programa C? 260 mais 80 é igual a 340 famílias assistem o programa A e não C. E qual aquele com maior fidelidade? Observamos que exclusivamente o programa A são 260 famílias, exclusivamente o programa B 160 famílias, exclusivamente o programa C duzentos e noventa famílias. O que nos torna resposta dessa questão o programa C.



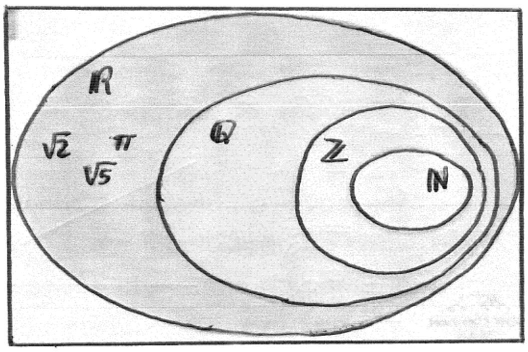
Com base nessa linguagem expressa por conjuntos e diagramas, os conjuntos numéricos até então conhecidos como os Naturais, os Inteiros, Racionais, que foram construídos no decorrer da escolaridade de nossos alunos, para registrar contagens e medidas, podem agora ser organizados e sistematizados a partir de suas relações de inclusão. Isso permitirá ao aluno interpretar os conjuntos numéricos como um movimento de ampliação que se analisa as características de cada número e as propriedades que podem ser estabelecidas nos conjuntos. Por exemplo, a restrição que existe no conjunto dos números Naturais, para a subtração, como no caso 2 menos 10 é superada com os números Inteiros. E a restrição da divisão dos números Inteiros, por exemplo, 4 dividido por 5 é superada com a criação do campo dos números Racionais. Os Racionais permitirão a construção de um conjunto em que as quatro operações fundamentais não possuem restrições. Mas então, qual a restrição dos números Racionais que devem ser superada? Enfrentar essa situação é se colocar frente a um problema que mobilizou os melhores matemáticos da antiguidade grega. Particularmente, de Pitágoras e seus discípulos. Trata-se de interpretar os segmentos incomensuráveis, isto é, que não podem ser expressos na forma de um número Racional. Toda essa discussão parte da análise de um problema muito simples, afinal qual a medida da diagonal de um quadrado de lado 1? Vamos acompanhar as argumentações que nos levarão a constatar a incomensurabilidade entre lado do quadrado e sua diagonal. Dito de outra forma, que a diagonal quando medida tomando por unidade o lado do quadrado não resulta em um número Racional. Temos aqui um desenho que representa essa situação:



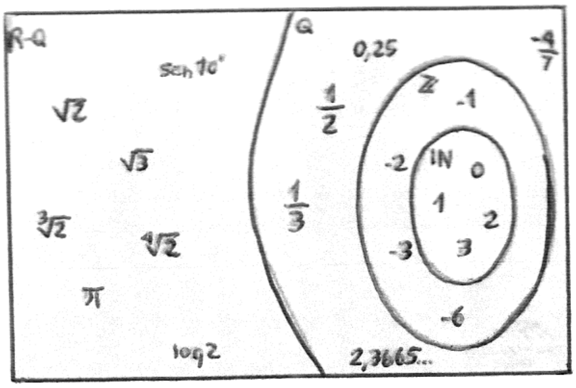
A diagonal de um quadrado de lado 1. Por Pitágoras podemos notar a seguinte relação: $d^2 = 1^2 + 1^2$, $d^2 = 2$. Agora é, se esse número *d*, for um número Racional, nós podemos escrevê-lo como uma razão de dois números Inteiros *a/b*, lembrando que *b* não pode ser zero. Podemos então fazer a seguinte substituição: no valor de *d* nós colocamos *a* sobre *b*, que ao quadrado deve dar dois, portanto $a^2/b^2 = 2$, então, $a^2 = 2b^2$ que tornando as duas expressões com seu desenvolvimento em fatores *a.a* é igual a *2bb.*



Observe que chegamos aqui numa situação de impasse. Lembrando que todo número inteiro diferente do zero e do mais ou menos um só pode ser decomposto numa única maneira, em fatores. Temos que no primeiro membro o número está decomposto numa quantidade par de fatores e no segundo membro numa quantidade ímpar. O que significa isso? Que esse número *d* não pode ser expresso na forma de um número Racional *a/b*. O que nos faz permitir tirar a seguinte conclusão: a diagonal *d* não é um número racional que possa ser expresso entre as relações dos lados do quadrado de lado um. Essa argumentação nos leva a crer que existe uma nova classe de números que até então não eram consideradas e superam as limitações da extração, por exemplo, de raízes não exatas como $\sqrt{5}$, raiz quarta de cem e até mesmo do número pi. Pela sua importância, ao número pi será dedicado uma situação de aprendizagem particular, tema do quarto bimestre. Um aspecto importante a ser trabalhada a partir desse momento, o professor poderá acompanhar no Caderno do primeiro bimestre é a relação entre um número Irracional e sua representação decimal não periódica. Retomando a linguagem dos conjuntos, podemos construir o seguinte diagrama que nos mostra as relações de inclusão entre os conjuntos numéricos até então conhecidos.

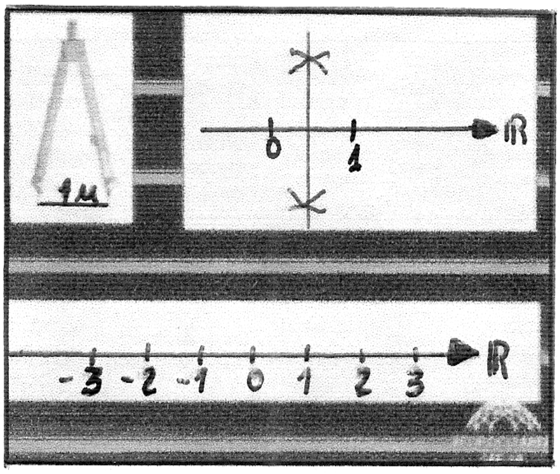


Observamos aqui, que o conjunto dos números Inteiros contêm o dos Naturais, que os Racionais contêm os Inteiros e os Naturais, que os Reais contêm os Racionais, os Inteiros e os Naturais. Expresso de outra forma, esse diagrama poderia ser feito dessa maneira:

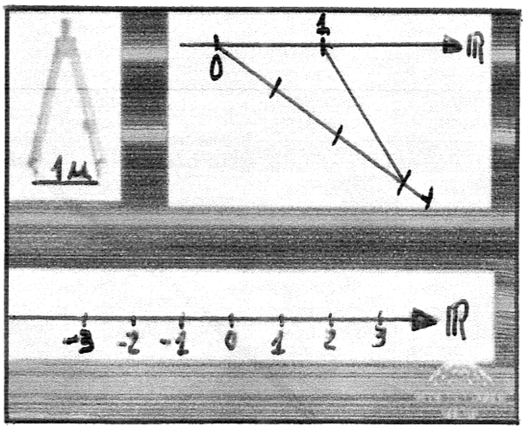


Observe que nesse formato os números Irracionais, indicado por Reais menos os Racionais estão á esquerda e os Irracionais à direita. Vale lembrar, que no Ensino Médio essa ampliação continuará quando da significação das raízes quadradas de números negativos e a criação dos números imaginários e do conjunto dos números Complexos. Queremos destacar agora outra noção muito importante que se ganha com a criação dos números Reais, a da continuidade. Isso significa dizer que com a união dos Racionais e Irracionais, o modelo da reta contínua que temos na Geometria que é a analogia no campo numérico. Agora podemos associar cada número Real seja Racional ou Irracional, a um ponto da reta e vice-versa. Isso terá grandes conseqüências nos estudos posteriores como o de Equações do segundo grau, Função, Semelhanças e na Trigonometria. Nesse momento é sugerida a investigação e a aplicação de técnicas de Desenho

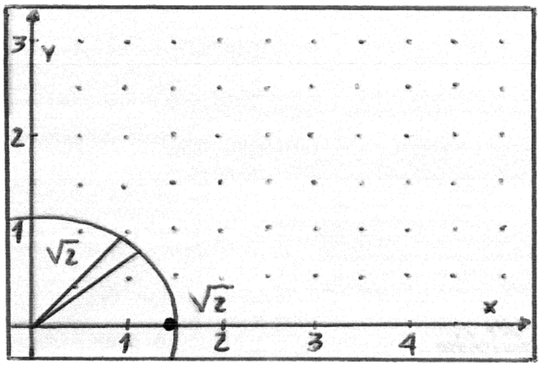
Geométrico, para a localização de números na reta. Vamos acompanhar um pouco das discussões presentes no Caderno. Inicialmente pegamos uma reta e localizamos nela o número zero. Em seguida, com o auxílio de um compasso nós determinamos uma unidade de medida e localizamos os números inteiros.Para localizar os números racionais, como meio, por exemplo, nós podemos pensar no traçado da mediatriz. Entre o zero e 1 quando eu traçar a mediatriz, nós iríamos localizar o número a fração 0,5.



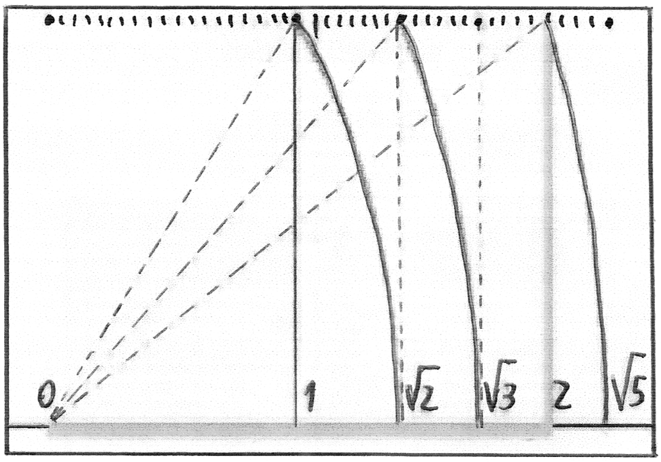
Todos os números fracionários com denominador potências de dois, podem ser feitos aplicando sucessivamente essa idéia da mediatriz. No caso de outras frações, nós podemos aplicar uma idéia que nós encontraremos no livro [Caderno do Professor] que se refere ao teorema de Tales.



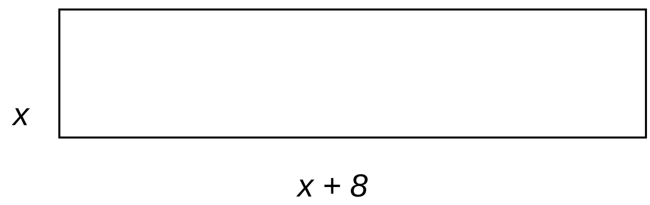
A localização dos números Irracionais exigirá a aplicação do teorema de Pitágoras no plano cartesiano. Tomando-se o ponto de coordenada *(1,1)* no sistema cartesiano e unindo-se a origem a esse ponto nós teremos um segmento de medida $\sqrt{2}$. Para transportar essa medida para a reta, nós podemos traçar uma circunferência de centro em *(0,0)* e raio $\sqrt{2}$ e transportá-la para a reta numérica, localizando assim o $\sqrt{2}$ na reta real.



Outros números Irracionais podem ser localizados aplicando-se a mesma idéia. Para $\sqrt{3}$, podemos pensar na medida de uma hipotenusa com catetos *1* e $\sqrt{2}$. Vamos observar aqui: cateto de medida $\sqrt{2}$, outro cateto de medida *1*, a hipotenusa será o $(\sqrt{2})^2$ que é *2,* mais o 1^2 que é *1,* $(\sqrt{3})^2$ é *3* mais *1* é *4*, nós encontraremos a localização do ponto *2.* Da mesma forma um cateto 2, outro cateto 1, 2^2 é 4, 1^2 é 1, 4 + 1 é 5, localizaremos, então, o ponto de coordenada $\sqrt{5}$.



Nesse momento, o professor pode comentar que esses pontos na reta que estão agora associados a números Irracionais, nos mostram a não continuidade que aparecia no conjunto dos números Reais. Acompanhando a ampliação das possibilidades presentes na construção dos números Racionais, propomos um trabalho sobre equações, tendo como foco as Equações de segundo grau. Inicialmente são sugeridos exercícios, cujo objetivo é transcrição de uma situação problema na forma de uma equação e na sua resolução, aplicando para isso conhecimentos adquiridos pelos alunos. No caso o problema pede o seguinte: A área do retângulo representada pela figura a seguir é igual a $65m^2$. Calcule seu perímetro.



Observando as dimensões do retângulo e lembrando a expressão que nos dá a área dele, podemos escrever a seguinte expressão:

$x\ (x + 8) = 65$

Que recursos nós podemos observar que o aluno vai usar para resolver esta equação. Um deles pode ser a criação de uma tabela. Valores de *x, x + 8* e o produto de *x(x + 8)*.

X	1	2	3	4	5
X+8	9	10	11	12	13
X(X+8)	9	20	33	48	65

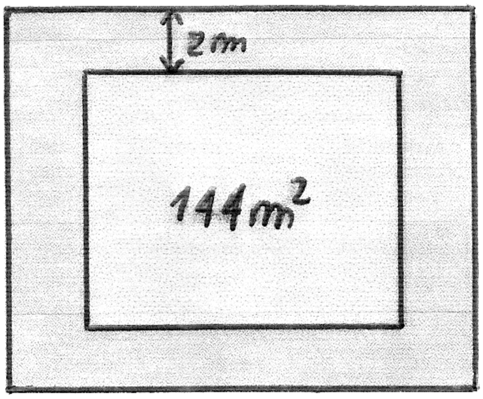
Observando essa tabela, o $x\ (x + 8) = 65$, quando o lado x mede 5 e o outro $x + 8$ dá *13.* Sendo, portanto, a solução desse problema: x valer *5.* O aluno pode pensar em desenvolver esse primeiro termo aplicando propriedades algébricas e ele vai encontrar essas duas equações equivalentes:

$x^2 + 8x = 65$ *ou* $x^2 + 8x - 65 = 0$

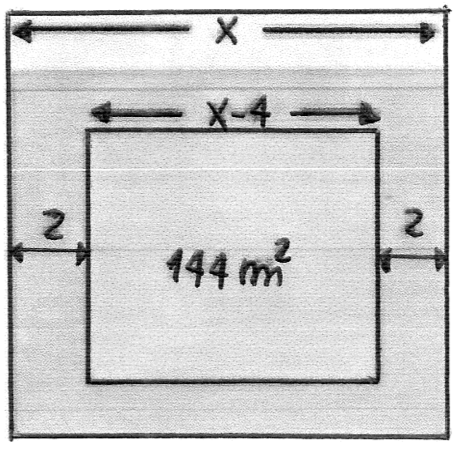
Assim desenvolvidas, essas equações parecem ter uma complexidade maior para se buscar sua solução. Nesse próximo exercício exemplar, há uma necessidade de interpretação denunciado, associado à manipulação de dados da figura.

- Um quarteirão na forma de um quadrado foi reduzido de modo a ser contornado por uma calçada com dois metros de largura, conforme a figura a seguir. Com isso, sua área passou a ser de $144m^2$. Qual era a medida da área original do quarteirão?

Uma vez encontrada a equação, sua solução pode ser determinada de algumas maneiras, entre elas, pensar qual número elevado ao quadrado resulta *144* que é *12.* Que estará expresso na seguinte imagem:



E depois nessa figura:



Observe que esse quadrado vermelho tem área *144m²* e esse seu lado mede *x – 4*, então, que nos permite a seguinte equação:

$$(x - 4)^2 = 144.$$

Uma vez encontrada a equação, sua solução pode ser determinada de algumas maneiras, entre elas, podemos pensar qual o número elevado ao quadrado resulta *144,* é o *12,* portanto, *x – 4* deverá ser igual a um número que elevado ao quadrado de *144,* ou seja, *x – 4 = 12.* Portanto, *x* deverá ser *16,* para que diminuindo de *4* resulte *12.* Portanto, a medida da área original será $256m^2$. Junto a esse trabalho de procedimentos que exigem conhecimentos anteriores para resolução desse tipo de equações é sugerido no caderno passos para que os alunos reconheçam fatos fundamentais que os ajudem nessa resolução. Alguns exemplos desses fatos fundamentais:

- Se o produto de dois fatores é igual a zero, necessariamente um deles é igual a zero. Assim, se:

$$(x - x_1)(x - x_2) = 0 \text{ então } \begin{cases} x - x_1 = 0 \\ \text{ou} \\ x - x_2 = 0 \end{cases} \text{ então } \begin{cases} x = x_1 \\ \text{ou} \\ x = x_2 \end{cases}$$

Isso aqui será aplicado num processo em que nós temos uma fatoração de dois fatores com um termo em comum e dois não comuns. Outro fato importante, as Equações de segundo grau incompletas podem ser resolvidas por métodos bastante simples. Desse modo, equações como a resolvida anteriormente, recebe um novo tratamento algébrico, o que a gente pode acompanhar nos seguintes passos:

$$(x - 4)^2 = 144$$

Ao invés de nós trabalharmos esse problema resolvendo por cálculo mental, nós podemos usar os seguintes procedimentos:

$(x - 4)^2 = 144$

$x - 4 = \pm\sqrt{144}$

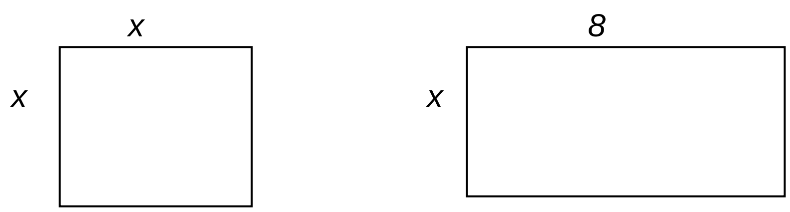
$x = \pm 12 + 4$

$x = -8$ ou $x = 16$

Observe que, uma discussão que começa a aparecer aqui, é a da solução ou raiz negativa, nesse caso ela torna-se explicita e deve ser analisada. Nas condições do problema, não tem sentido o lado de um quadrado ser igual a *8.* Vale lembrar, que os problemas iniciais privilegiam as alternativas, formas de resolução, sendo por isso, os valores envolvidos serem números Inteiros. Mas, e as equações completas? Como elas devem ser enfrentadas? No Caderno esse enfrentamento se deu com a combinação da abordagem geométrica e algébrica. Trouxemos um método desenvolvido pelo matemático árabe Al-kowarizmi que viveu no século nono, chamado método do completamento do quadrado. A importância que vimos em trazer esse método é porque ele permite a resolução de equações quadráticas sejam completas ou incompletas, sem ainda o uso da fórmula de Báskara.Geometricamente, a expressão conhecida por fórmula de Báskara, aparecerá como um processo de generalização desse modo de completamento do quadrado e combinado a ela, algebricamente permitirá a resolução de qualquer equação na forma $ax^2 + bx^2 + c = 0$ para quaisquer valores de *a, b* e *c,* com $a \neq 0$. Com ela também serão considerados exercícios que exigem a análise do sinal do delta, isso é, o descriminante da fórmula. Vamos retomar uma equação resolvida anteriormente e aplicar esse método do completamento do quadrado:

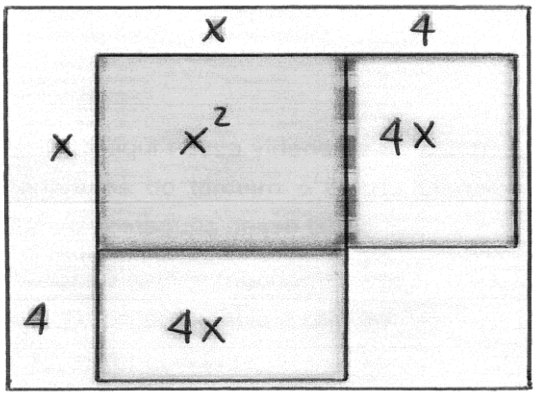
- A área de um quadrado acrescida de *8* vezes o seu lado é igual a *65.*

Na Álgebra moderna essa sentença é dada pela expressão $x^2 + 8x = 65$. Inicialmente, nós vamos interpretar esses valores da equação, de uma forma geométrica:

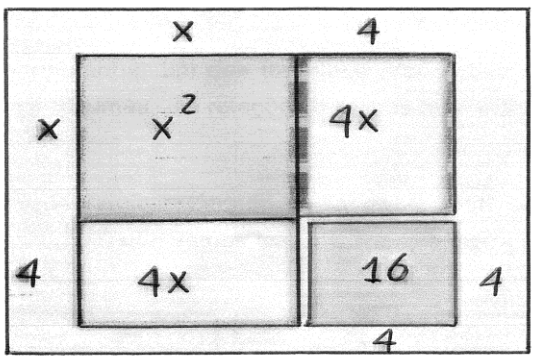


x^2 representará um quadrado de lado *x* e *8x* um retângulo de dimensões *x* e *8.* A soma dessas duas áreas deve resultar *65.* A idéia central é que com essas duas figuras nós construamos um quadrado. Bom, esse novo quadrado nós podemos seguir os seguintes passos: Primeiro dividimos o retângulo de dimensões *8* e *x,* ou seja, área *8x* ao meio.

Dispondo cada um desses retângulos agora sobre dois lados do quadrado, nós temos a seguinte representação:



Observe que para formar um quadrado falta nós acrescentarmos esse quadradinho, que no caso terá dimensões quatro e área dezesseis. Esse novo quadrado tem agora medidas (...).



ANEXO 2

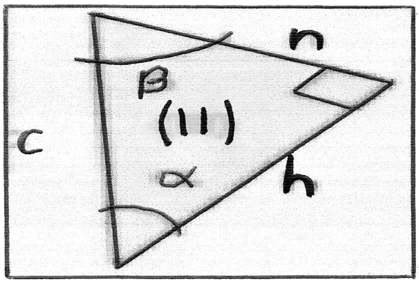
VÍDEOAULA APRESENTADA PELO PROFESSOR ROBERTO MOISÉS

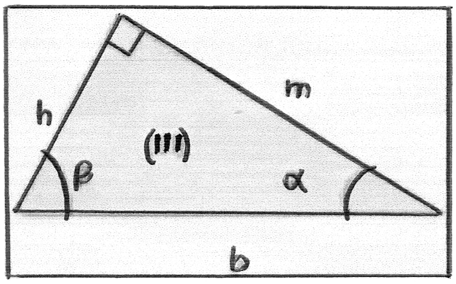
Recomeçamos aqui nossa videoaula de Matemática. Nesse bloco vamos apresentar os conteúdos do terceiro e quarto bimestre da 8ª série do Ensino Fundamental. Veja os destaques desse bloco:

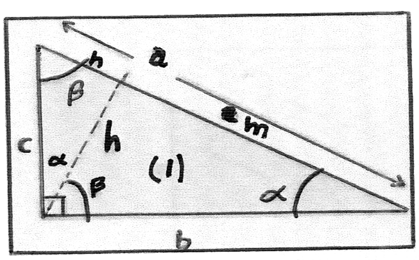
- Semelhanças e Razões Trigonométricas
- O número PI: Circunferência e Cilindro
- Introdução a Probabilidade

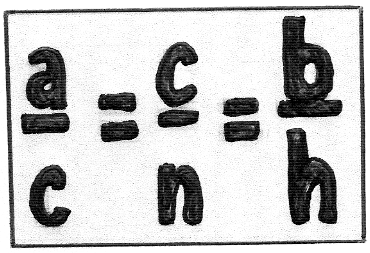
Vamos então tratar do Caderno referente ao terceiro bimestre. Apoiados na semelhança de triângulos e no conjunto dos números Reais, teoremas trabalhados em séries anteriores como, teorema de Tales e de Pitágoras, ganham seu significado mais pleno. Está dado então, a base para a construção das relações métricas no triângulo retângulo e das noções fundamentais em Trigonometria. Vamos acompanhar um dos trabalhos propostos no Caderno do terceiro bimestre referentes algumas das relações métricas num triângulo retângulo. Então:

- Dado um triângulo retângulo de lados *A, B, C* sendo *A* á hipotenusa desse triângulo, nós vamos traçar a altura relativa á hipotenusa indicada pela letra h.









Repare que nós podemos dividir esse em outros dois, um que contêm esse ângulo α e esse ângulo β e outro que contêm também esse ângulo α e esse ângulo β, uma vez que $\alpha + \beta$ é *90º,* nós podemos montar essas relações nesses dois triângulos. A partir da semelhança desses três triângulos, nós podemos montar as seguintes razões:

- O lado oposto ao ângulo de noventa graus: *a* dividido pelo lado oposto ao ângulo α, então, nesse triângulo nós teremos *a/c,* nesse triângulo nós teremos *c/n* e no terceiro triângulo *b/h.*

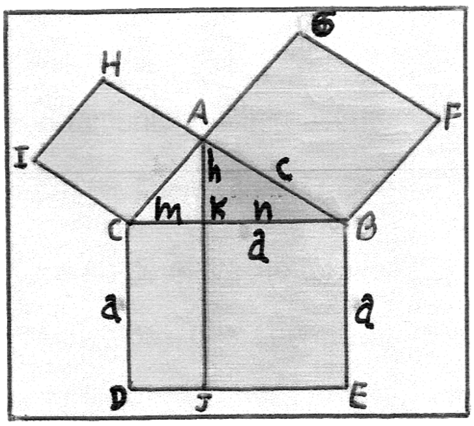
Nesta proporção, por exemplo, nós podemos montar a seguinte relação trigonométrica:

- $C^2 = na$, ou seja, a medida desse cateto ao quadrado é igual ao produto da hipotenusa pelo valor de sua projeção sobre a hipotenusa.

Uma outra relação:

- $Ah = cb$, outra ainda, $BN = hc$, procurando-se outras relações no triângulo retângulo.

Uma aplicação bastante interessante a ser feita com a semelhança de triângulo é uma visita ao teorema de Pitágoras e a sua demonstração é a partir dessas relações métricas no triângulo retângulo. Então, por exemplo, nós teremos construídos junto aos alunos, que $b^2 = am$ e que $c^2 = am$.



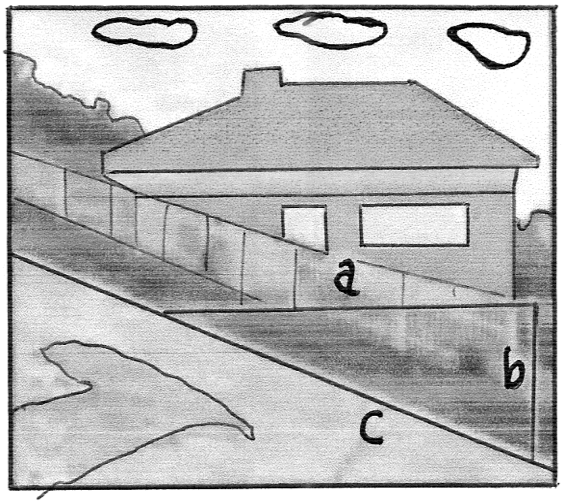
Nessa figura nós podemos representar o seguinte:

- O quadrado sobre esse cateto é igual á medida de *m.a,* o que faz com que essas duas áreas laranjas sejam equivalentes.

Outra relação:

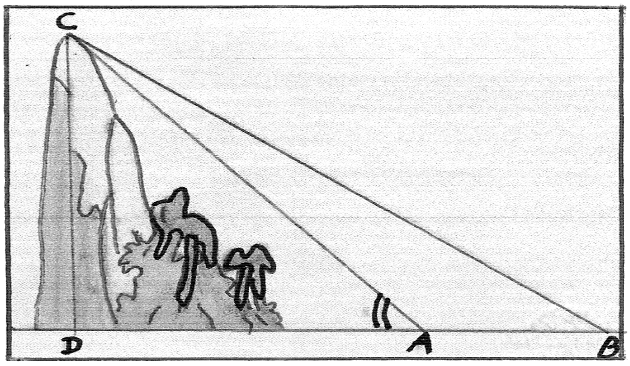
- c^2 que é a área do quadrado sobre o cateto c é igual $a.m$ que é exatamente que as duas áreas azuis sejam equivalentes.

De tal forma que nós podemos admitir que a área azul mais a área laranja é igual á área azul mais a área laranja. Para concluir o terceiro bimestre a grade curricular da oitava série prevê o trabalho com as Razões Trigonométricas dos ângulos agudos. O ponto de partida adotado no Caderno foi o da investigação das inclinações das ruas. Desse modo, os alunos são levados a imaginar o grau de elevação da rua mais inclinada que possam ter caminhado. Um dos modelos para se atacar esse problema, está apresentado aqui no quadro:

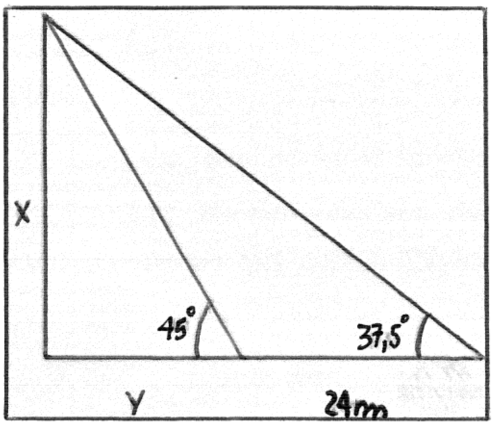


Embora as soluções para esse problema possam ser muito variadas, alcançando valores, tais como 45º, na verdade é que existe um órgão nacional o DNIT, que é o "Departamento de Infraestrutura e Transporte", que regula as inclinações de vias públicas, cujos valores giram em torno de 5 a 10º. Para avaliar o grau de elevação de uma rua próxima a escola, os alunos podem utilizar instrumentos que permitam simplesmente a medida de comprimentos, como uma régua, uma trena ou uma fita métrica. As respostas podem ser dadas, por exemplo, observando a relação entre o deslocamento *B* e o deslocamento real sobre a rua *C*. A resposta podes ser convertida, por exemplo, em taxas percentuais. Outra situação que o Caderno se refere é a medição de distâncias inatingíveis, como a distância de um morro. Num programa como esse, o uso exclusivo de trenas não permite a resolução do problema. É o momento do professor inserir a atividade de construção de Teodolito, isto é, de instrumentos de medida de ângulo. No Caderno o professor encontra em detalhes os passos para essa construção. Aqui nós temos as fotos de dois Teodolitos, que serão possíveis de serem construídos seguindo-se os passos apresentados no Caderno.

O problema do cálculo da determinação de uma altura inacessível pode ser representado por essa figura:

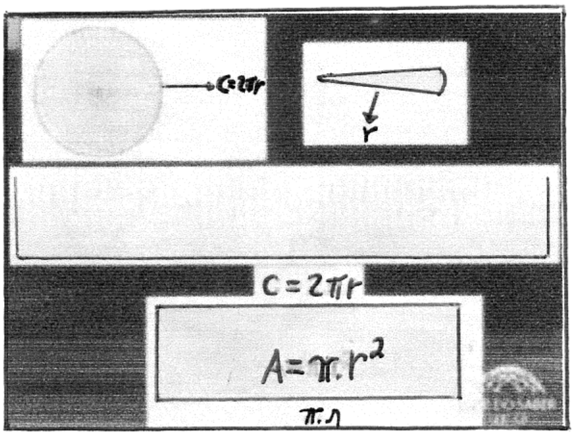


Que depois representada por uma situação como essa:

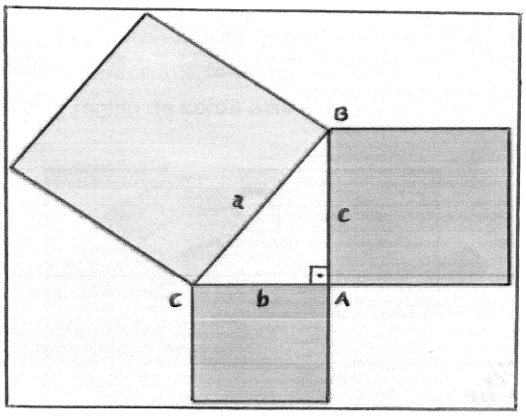


Aplicando-se sucessivamente medidas de tangentes é possível achar a medida da altura do morro indicada pela letra *x.* É com essa preocupação de combinar a resolução de problemas práticos, com a construção de instrumentos de medidas que pretendemos tornar significativo o ambiente em que se constroem as Razões Trigonométricas. Com isso concluímos os pontos fundamentais a serem apresentados para os professores nessa videoaula, referente aos conteúdos do primeiro, segundo e terceiro bimestre. Daremos início agora, a uma apresentação sobre alguns fundamentos do Caderno do quarto bimestre, particularmente o que se refere à ideia do número pi. Após a demonstração da icomensurabilidade entre a medida da diagonal de um quadrado e do seu lado, o desafio colocado agora é significar a irracionalidade do número pi, isto é, que o comprimento da circunferência quando medido, tomando-se por unidade o diâmetro dessa circunferência não resulta em um número Racional. Talvez seja esse o nosso maior desafio. Argumentar junto aos alunos, que o número pi quando escrito na forma decimal é infinito e não-periódico. Esse desafio foi enfrentado pela própria humanidade. Nessa argumentação, o professor encontrará no Caderno do quarto bimestre um dos métodos de determinação de pi, atribuídos ao matemático grego Arquimedes, do século terceiro de nossa época. Esse método consiste em construir polígonos regulares inscritos e circunscritos na circunferência, aumentando seu número de lados. Assim, ele podia estimar intervalos de valores que estaria contida a medida do perímetro do círculo. Particularmente quero chamar a atenção do professor, para aquele que envolve a leitura e interpretação das numerações presentes nos pneus e da relação entre o diâmetro da roda e a quilometragem registrada no Hodômetro. Uma convincente demonstração do cálculo da área de um círculo, também é apresentada no caderno. Vale a pena acompanhá-la:

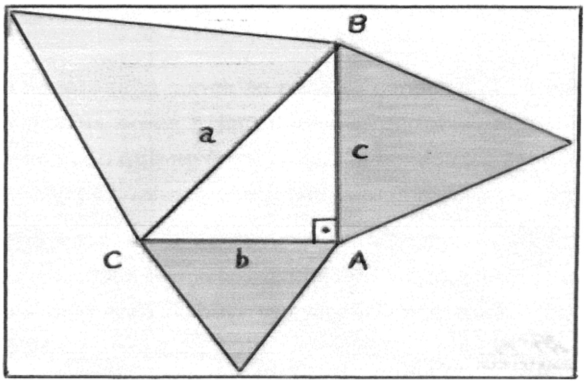
- Inicialmente uma circunferência dividida em um número de setores, que são cortados através do raio e dispostos lado a lado. Justapostos vamos observar que o comprimento da circunferência *2πr.* Dispondo a metade dessa figura no sentido contrário, ele terá de comprimento a medida de *π.r.* Façamos agora o seguinte encaixe: peguemos metade dessa figura e vamos encaixar a outra metade. Com isso, nós conseguimos que todos os espaços sejam preenchidos, construindo assim um retângulo de dimensões *πr* e *r,* cuja área é πr^2.



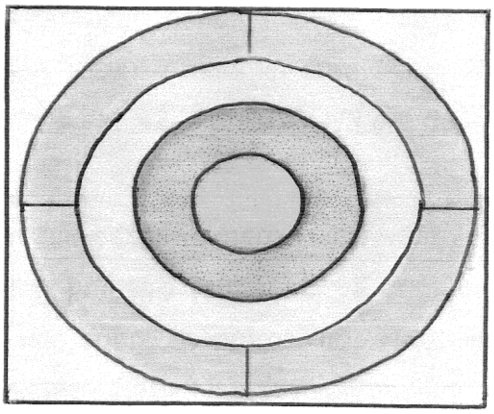
O cálculo de setores circulares recebe no Caderno uma motivação bastante curiosa: a generalização do teorema de Pitágoras para a relação entre as áreas de quaisquer figuras semelhantes dispostas sobre os lados do triângulo retângulo. Então, aqui nós temos a apresentação do teorema de Pitágoras pelas áreas dos quadrados dispostos sobre os lados de um triângulo retângulo.



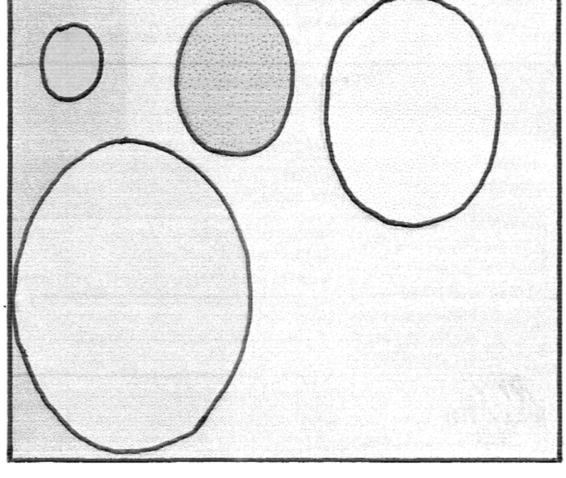
E o caderno apresentará sua generalização de outras formas:



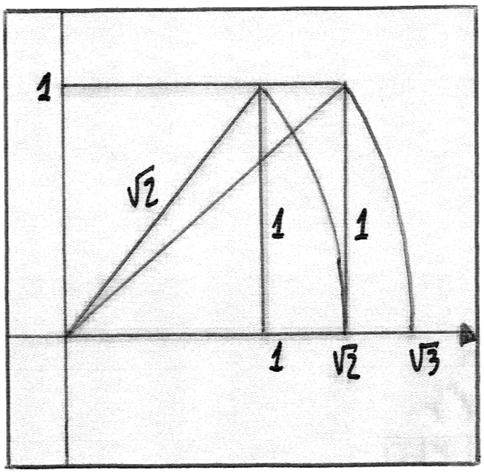
Já o cálculo da área de coroas circulares, se apresenta num ambiente que envolve o cálculo de probabilidades. Afinal, o que é um alvo, senão uma disposição de coroas ao redor de um círculo. A proposta aqui é se investigar a relação entre as áreas e a probabilidade de acertos. No Caderno é proposto um estudo de um alvo, cujo círculo central tem raio *10cm* e os anéis estão igualmente espaçados de *10* em *10cm.* Observe na figura, que o círculo central, como tem raio *10,* terá área $100\pi cm^2$. O próximo círculo, como tem raio *20,* tem área $400\pi^2$. Retirando-se a área do círculo central, a região da próxima coroa é igual a $300\pi cm^2$.

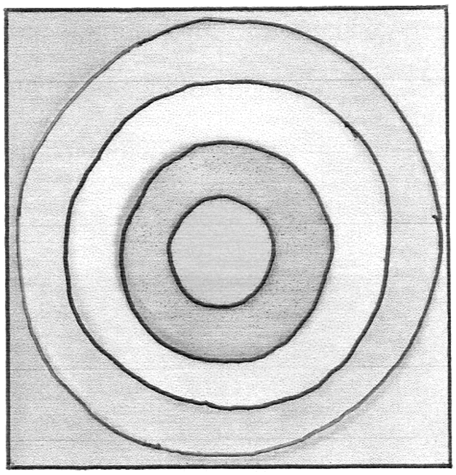


Sucessivamente nós perceberemos que as áreas dessas coroas vão aumentando. E á medida que se aumenta a área dessas figuras, a probabilidade de acerto nelas também aumenta. O que significa que a pontuação delas deva ser menor. Mas haverá uma condição para se construir um alvo democrático? Isso é um alvo em que as áreas sejam iguais e, portanto, as probabilidades iguais? É sobre essa condição que ao final do quarto bimestre o professor poderá recuperar junto aos alunos, os conhecimentos adquiridos na criação dos números Reais. Vamos imaginar a construção de círculos, cujas diferenças sejam todas de uma área de unidade iguais. Então essa circunferência deverá ter área *1,* a próxima circunferência área *2,* para que a diferença entre elas seja área *1,* a outra circunferência terá área *3* e a outra circunferência ainda área *4.*

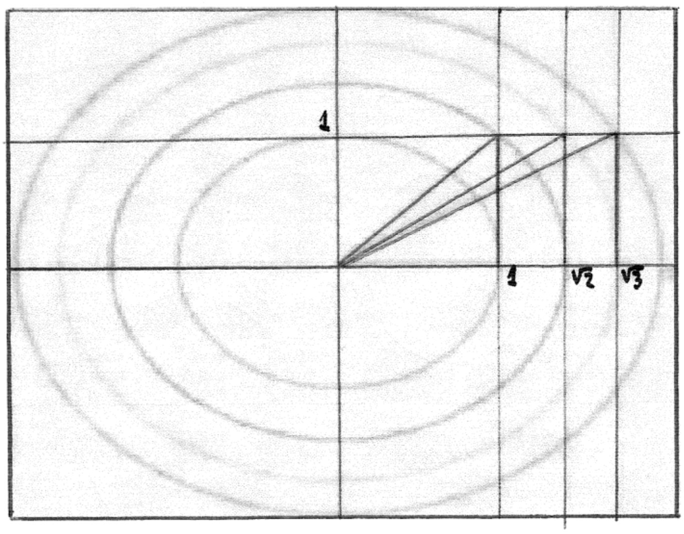


Uma circunferência menos a outra, terá a mesma unidade de área de diferença. Para essa circunferência ter área *1 s*eu raio deve ser *1,* para essa ter área *2* o seu raio deve ser $\sqrt{2}$, a outra $\sqrt{3}$ e a última o raio deve ser $\sqrt{4}$ é *2.* Como construir esses números $\sqrt{2}$ e $\sqrt{3}$ *?* Nós podemos recuperar o que fizemos no nosso primeiro bimestre. E então, dispondo esses círculos concentricamente uns sobre os outros, nós estaremos construindo um alvo em que as áreas aparentes são todas equivalentes.

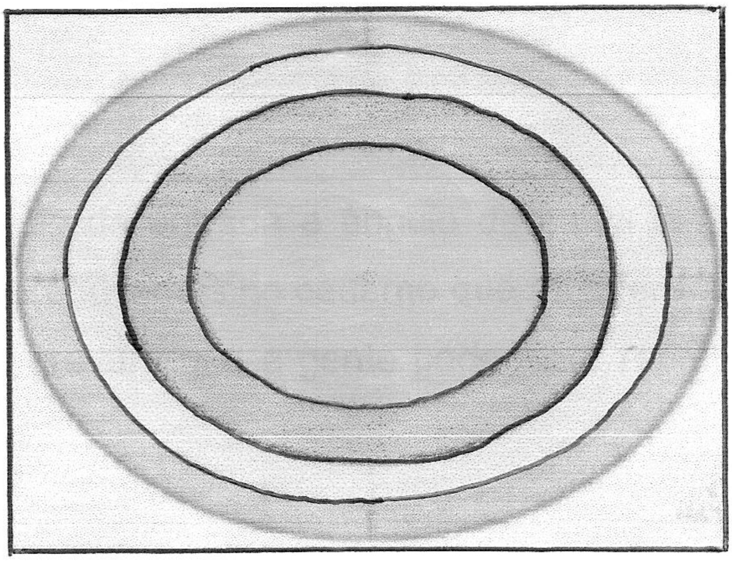




Que nos permite ter uma construção num plano cartesiano dessa forma:



E, portanto, um gráfico democrático aqui construído.

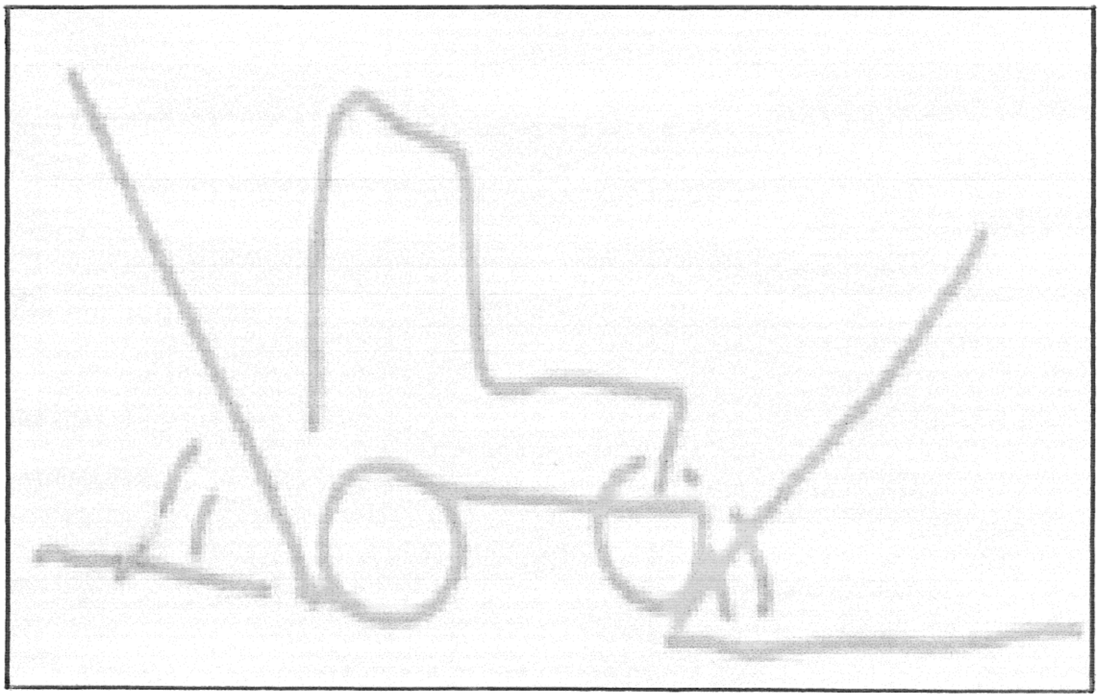


Veja agora como nossa disciplina está presente no seu dia-a-dia e dos seus alunos. No caderno “veículo” de um grande jornal de circulação em São Paulo, encontrei uma reportagem bastante interessante sobre um jipe. Abaixando um pouquinho aqui a nossa tela, apareceu uma informação:

> Fora isso, sua valentia nas trilhas persiste. É um dos poucos jipes de verdade com carroceria de aluminio, grandes ângulos de entrada (49°) e de saída (35°) e chassi para "acolher" o escapamento e o diferencial central lá embaixo

Esse ângulo de entrada e ângulo de saída tem tudo a ver com aquela atividade que nós propusemos no Caderno que se refere a medida das inclinações.

Observando uma gravura que a gente pode fazer representativa dessa situação seria a seguinte:



Nós temos aqui o jipe, o ângulo de entrada seria relativo a esse daqui, segundo o texto chega a 49º e o ângulo de saída nós teríamos nessa situação que o texto diz é o ângulo referente á 35º. Como o professor pode ver em cadernos inusitados nós podemos encontrar várias aplicações do nosso conteúdo, que com certeza tornam para o nosso aluno o conceito mais significativo. Professor, chegamos ao final da nossa videoaula, esperamos que as nossas explicações contribuam para ajudar o seu trabalho em sala no seu dia-a-dia. Eu convido você a participar no nosso Fórum. Se tiver dificuldade, um tutorial eletrônico ensina o passo a passo para você interagir nesse Fórum que criamos. Participe, tire suas dúvidas, um bom trabalho e até uma próxima vez.

ANEXO 3

QUESTIONÁRIO PARA O PROFESSOR PARTICIPANTE

Nome:____

Escola em que, leciona:____

1. Sexo:

(   ) Masculino

(   ) Feminino

2.Idade:____

3. Qual a sua formação?

(   )Ensino superior incompleto.

Qual?____

(   ) Ensino superior completo.

Qual?____

(   ) Especialização (mínimo de 360hs).

Qual?____

(   ) Mestrado.

Qual?____

(   ) Doutorado.

Qual?____

4. Você considera que a sua formação inicial o preparou para lecionar? Por quê?

5. Qual o seu tempo de magistério?

6. Em quais séries lecionava em 2008?

( ) 5ª série (6º ano)

( ) 6ª série (7º ano)

( ) 7ª série (8º ano)

( ) 8ª série (9º ano)

( ) 1ª série Ensino Médio

( ) 2ª série Ensino Médio

( ) 3ªsérie Ensino Médio

( ) Educação de Jovens e Adultos (EJA)

7. Em quais séries leciona em 2009?

( ) 5ª série (6º ano)

( ) 6ª série (7º ano)

( ) 7ª série (8º ano)

( ) 8ª série (9º ano)

( ) 1ª série Ensino Médio

( ) 2ª série Ensino Médio

( ) 3ª série Ensino Médio

( ) Educação de Jovens e Adultos (EJA)

8. Qual a sua carga horária de trabalho semanal atualmente:

Em escolas estaduais:____________hs.

Em outras instituições:____________hs.

ANEXO 4

ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM OS PROFESSORES

OBJETIVO:

Coleta de dados para a dissertação os “Saberes e concepções acerca das práticas dos professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental em escolas públicas do Estado de São Paulo em um processo de Implementação do Currículo”.

QUESTÃO 1:

O que você achou da vídeoaula da 8ª série (9º ano)?

QUESTÃO 2:

Eu gostaria que você comentasse de como se deu a utilização do Caderno da 8ª série do Ensino Fundamental em 2008 e em 2009.

Sub-questões e comentários para serem explorados durante a resposta:

a) Você utilizou os Cadernos, qual a atividade que foi mais significativa? Por quê?
b) Como esse conteúdo foi abordado no Caderno?
c) Em anos anteriores como você trabalhou com situação parecida com essa? Como?
d) Quando estudante você aprendeu o conteúdo citado acima? Se sim, em quais momentos eles aconteceram?

Ensino Fundamental ( )   Ensino Médio ( )   Ensino Superior ( )
Comente.

e) Como você avalia seu aprendizado de conteúdo acima quando estudante na Educação Básica?
f) Como você avalia seu aprendizado de conteúdo acima quando estudante no Ensino Superior?

QUESTÃO 3:

Eu gostaria que você comentasse acerca de alguma situação de aprendizagem que mostrou facilidade/dificuldade na 8ª série. Por quê?

Sub-questões e comentários para serem explorados durante a resposta:

a) Como esse conteúdo foi abordado no Caderno?
b) Como foi o seu trabalho? Você fez alguma adaptação?
c) Quando estudante você aprendeu o conteúdo citado acima? Se sim em que momentos eles aconteceram?

Ensino Fundamental ( ) Ensino Médio ( ) Ensino Superior ( )
Comente.

d) Como você avalia seu aprendizado de conteúdo acima quando estudante na Educação Básica?
e) Como você avalia seu aprendizado de conteúdo acima quando estudante no Ensino Superior?
g) Em anos anteriores como você desenvolvia esse conteúdo?

QUESTÃO 4:

Você considera que, do ponto de vista dos processos de ensino e aprendizagem, tudo o que aconteceu nestes últimos anos: cursos, escola, encontro de professores, sala de aula, a Implementação do Currículo, os Cadernos do Professor e do Aluno, o curso A Rede Aprende com a Rede etc.. Modificou alguma coisa na sua prática pedagógica ou nos saberes docentes?

ANEXO 5

TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA DO PROFESSOR A 25/06/2010

ENTREVISTADOR: Qual foi a sua impressão sobre essas vídeoaulas?

PROFESSOR A: Para mim não acrescenta nada, devido que trás alguns erros conceituais, tenta fazer uma exploração de mostrar como você trabalhar com o Caderno. Mas, deixou bastante a desejar, porque poderiam ter organizado um pouco melhor, deixar sem erros conceituais, sem erros na fala do sujeito. Você falando é uma coisa. Estou falando aqui e posso cometer vários erros, mas, agora se vou gravar acho que deve ser bem mais estruturado, se houve erros deveriam ter editado, corrigido e mesmo assim passou para a Rede [referindo-se as escolas públicas do Estado de São Paulo] todo esses erros que aconteceram, erros de fala, erros conceituais na videoaula.

ENTREVISTADOR: Gostaria que você comentasse como aconteceu a utilização do Caderno na 8ª série em 2008 e 2009.

PROFESSOR A: Eu tento fazer com os alunos o seguinte: olhar a Situação de Aprendizagem primeiro, tentar dar algum subsídio para ele, porque a situação que ela vem já coloca o aluno direto no problema e muitas vezes falta algum requisito para o aluno, então eu tenho que fazer isso um pouco antes. Falo para sala, vamos estudar a situação sobre a construção das raízes quadradas, por exemplo, então primeiro tem que fazer um trabalho com régua e compasso como é que ele usa aquilo. Então vamos fazer construções de representações. Tento sempre trazer algum conhecimento anterior, porque se você joga direto o aluno na situação, na maior parte das vezes eles ficam apáticos, não tem muita noção de exploração de material, a leitura do entendimento do que está sendo proposto em cada atividade também é complexo para eles, isso tem acontecido, aconteceu em 2008, aconteceu em 2009 está acontecendo novamente agora em 2010. Eu continuo dando aulas na 8ª série. Então acho que deveria ter alguma estruturação no material ou desse algum subsídio para o aluno ou fizesse uma edição nova ou outro material, porque o que esta ali está meio incompleto para mim e para o aluno também, porque se o aluno sente dificuldade de trabalhar basicamente está incompleto, ele não consegue evoluir nas atividades sozinho, o professor está sempre mediando, mediando, mediando a situação em prol de outros conhecimentos e o aluno não tem essa capacidade muito de buscar mesmo que ele tenha outros materiais, tem livro didático, eles podem estar fazendo consultas na internet, mas fora da escola o aluno não costuma ter um tempo, uma rotina de estudo etc., então tudo tem que ser resolvido nos 50 minutos regulamentares. Então nesse espaço esse material trás algum auxílio e ao mesmo tempo trás uma série de problemas para o professor, que você tem que resolver situações na hora.

ENTREVISTADOR: Você utilizou os Cadernos? Qual a atividade que você achou mais significativa? Por que?

PROFESSOR A: As resoluções das equações de 2º pelo complemento de quadrados da maneira como ele [referindo-se a Videoaula] constrói acho que é uma coisa que está bem elaborada, não quer dizer que o aluno consiga acompanhar passo a passo aquilo, é lógico que a tarefa do professor ali está bem clara.

ENTREVISTADOR: Como você abordou os conteúdos dos Cadernos?

PROFESSOR A: Sempre faço um tratamento, pego a situação de aprendizagem, algumas já tentei fazer de várias maneiras. Então, por exemplo, vamos começar a ler a situação de aprendizagem, algumas que tem uma leitura anterior, então faço a leitura com os alunos, faço alguma construção, algum exemplo e depois eles mesmo vão por a mão na massa e tentar fazer as atividades da maneira como são propostas. Então, sempre trabalho com a leitura, trago um complemento para eles, desenvolvo algum outro projeto o mais complementar para poder motivá-los, porque só o material, esse ano, por exemplo, comecei com os alunos com orçamento, para trazer a questão de números, falava na 1ª apostila [referindo-se ao Caderno do Aluno] a questão de Conjuntos, mas, queria mostrar algumas aplicações e ver se eles se motivavam com isso, fiz até a análise desse projeto depois, estou tentando encaminhar. Mas sempre tem alguma coisa que a gente faz antes, para não colocar ele direto na Situação de Aprendizagem, muitas vezes o texto também eles não compreendem, então, você tem que fazer a leitura, acompanhar a leitura para o aluno poder seguir viagem.

ENTREVISTADOR: Gostaria que você comentasse sobre alguma Situação de Aprendizagem que demonstrou facilidade/dificuldade na 8ª série? Por que?

PROFESSOR A: Para mim, desempenhar ou para o aluno fazer?

ENTREVISTADOR: Ou para você ou para o aluno.

PROFESSOR A: Dificuldade para mim não vi nenhuma, talvez na estruturação. Então, algumas que usam recursos ou algum material para o aluno. Você tem que estar com esse material na mão, para botar na mão do aluno, porque se você esperar que o aluno traga material ele não trás. Então, vou usar régua e compasso, tenho que levar régua e compasso para colocar na mão do aluno para ele poder fazer, porque senão a atividade não anda. Então, essa questão para mim, usar os instrumentos, tenho até uma facilidade com Geometria. Agora tem a questão do aluno trazer o material, então, tem que andar com a mochila de lado com as coisas para eles usarem. É um ou outro que traz a régua, que usa como instrumento e não importa qual disciplina. Ele tem aquilo como material dele é um material da escola dele, mas a maioria deles não tem isso como material, então, no máximo trás o caderno, o lápis e quando a apostila [referindo-se ao Caderno do Aluno], então isso também é uma dificuldade. Acho aquela atividade dos conjuntos (...), a primeira parte foi simples para eles e a segunda parte não foi tão simples assim, alguns apresentaram dificuldades. Tem a questão do Conjunto, ele [referindo-se a Videoaula] começa com Silogismo e finaliza com a formalização dos diagramas representando os conjuntos numéricos. Então, lá [na Videoaula] foi feito aquela observação da comparação das áreas presentes no diagrama que para o conjunto dos números Reais essa não é uma comparação entre a área da região entre os Racionais e os Reais e os próprios Racionais que não é uma comparação que possa ser estabelecida. Ali só tem um desenho para você ter uma ideia de como é configurado o conjunto, mas não pode fazer nenhuma associação de proporção de área etc., se fizer isso conceitualmente já está errando.

ENTREVISTADOR: Como avalia a aprendizagem do aluno no conteúdo que você citou agora?

PROFESSOR A: Acabamos de falar dos Conjuntos. Bom, o aluno entende, até os números Racionais vai bem, agora na transmissão dos números Irracionais e a definição dos números Reais, acho que vai demorar um tempo maior ainda para ele absorver isso com mais clareza. Então, a 8ª série é só uma introdução exatamente do que ele vai precisar dessa definição dos conjuntos numéricos para depois as equações de 2º grau. Mas ele vai amadurecer isso mais um pouco adiante quando entrar no Ensino Médio e alguns somente depois no 3º ano [do Ensino Médio] é que vão se continuarem vendo o conteúdo de Matemática ou alguma coisa nesse sentido ele vai acabar amadurecendo e entendendo.

ENTREVISTADOR: No Fórum, nos Cadernos e na vídeaula que você acabou de assistir, mudou alguma concepção?

PROFESSOR A: De concepção de ensino dentro da Matemática? Olha, algumas coisas já construía da maneira semelhante, como por exemplo, ele [referindo-se a Videoaula] coloca aquela construção de usar a diagonal do quadrado como motivador no aparecimento [referindo-se aos Irracionais]. Isso aparece em alguns outros livros didáticos, é uma coisa que já usava como argumento para o aluno entender a necessidade de ter outro conjunto numérico, que não só os Racionais que eles já tinham visto. Deixa ver se tem alguma outra coisa (...). Os livros didáticos já tinham algum tratamento em alguns deles, então não tem nenhuma novidade não, nenhuma mudança conceitual para mim não.

ENTREVISTADOR: O ambiente do Fórum, de alguma maneira colaborou na mudança da sua prática?

PROFESSOR A: Acho que parar para pensar um pouco na questão da linguagem quando você está falando, está expondo etc., para não cometer erros, ou pelo menos evitar, tentar colocar as coisas da maneira como tem que ser. Então, os desenhos, erros de fala, muitas vezes quando você está falando, ou está desenvolvimento alguma coisa acaba pulando por cima de alguns conceitos, esquecendo de falar algumas coisas, como é o sujeito esquece lá [referindo-se a Videoaula] de dizer que os números tem que ser primos entre si na demonstração da irracionalidade do raiz de 2. Então se você esquece uma coisa dessas para o sujeito que está começando a entender, aí tem o ponto de vista do professor o ponto de vista do aluno. Quer dizer, eu já sei, já vi essa demonstração “ene” vezes, já conhece algumas coisas que estão ali, agora o sujeito está vendo pela primeira vez, pode ser que não dizer alguma coisa não faça diferença para ele adiante, mas pode ser que faça bastante diferença. Ou seja, o profissional que está trabalhando com ele no momento ou outro, vai dar para o professor algum problema. Os alunos mesmos fazem erros, não que o professor tenha dito, mas, que você observa aquilo que o sujeito registra do que você fala. Então, por exemplo, na questão das regras de sinais é um exemplo clássico de que eles [os alunos] cometem erros conceituais com relação à aplicação das regras de sinais, eles erram tanto. Olha, você não faz operação com sinal, você faz operação com número. Então tem um número, quer fazer uma operação com esse número com outro número, você vai analisar os sinais desses números e vai dizer qual é o resultado dessa operação. Não é o mais com mais dá isso, menos com menos dá aquilo, e aí infelizmente não sabe qual é a operação que estão fazendo e isso acontece muito. Você pega aluno na 8ª série com essa fala, pega o aluno no 1º ano do Ensino Médio também com a mesma fala, no 3º ano do Ensino Médio com a mesma fala e vai arrastando. Então, acaba tendo que a todo momento fazer a intervenção, a coisa é assim, assim, assim e assado. Então vamos falar de regra de sinais, regras de sinais para as operações, você faz operações com números e cada número tem seu sinal, um pode ser positivo outro pode ser negativo e aí dependendo da operação que você está fazendo, vai ter um resultado e esse resultado um sinal associado para ele. Então, isso tem que ser dito a todo momento, tem que ir falando. A questão da racionalidade, por exemplo, da raiz de 2, pode ser que você não dizer que os números tem que ser primos entre si ou coisa semelhante não faça muita diferença adiante, que isso pode se perder na mentalidade do aluno, quer dizer, não gere nenhum transtorno, ele pode levar isso. E quando um professor chegar e falar que não precisa dessa restrição, o aluno diz, mas não tinha, acaba gerando um transtorno no futuro, acho. O melhor é fazer uma transmissão ou organizar uma aula para transmitir um conceito de maneira que não cometa erros de fala ou omissão de algumas propriedades matemáticas, algébricas etc., para não acontecer problemas futuramente.

ENTREVISTADOR: O Caderno colaborou de alguma maneira na mudança dos saberes e da prática?

PROFESSOR A: De alguma maneira interferiu, é porque acaba sendo adotado [referindo-se aos Cadernos], você tem a questão do Currículo que está sendo definido e o Currículo está pensado e sendo implantado a partir daquele material [referindo-se aos Cadernos]. Então, quer dizer, tenho que levar aquilo [referindo-se ao Caderno] para a sala, tenho que trabalhar com aquilo [referindo-se ao Caderno]. A dinâmica de aula, você acaba concentrando um pouco em torno de resolver as atividades ou dar subsídios para os alunos fazerem as atividades que estão sendo propostas. O material na mão do aluno é uma coisa interessante, agora com três anos de implantação, tenho observado que os alunos não são bobos, aliás, nunca foram em nenhum momento e já estão percebendo que o material é o mesmo sempre, sempre, então, já estão querendo copiar. De ano para ano (...), então, na minha disciplina chego lá [na sala de aula] está o aluno copiando toda a apostila de outro aluno: não adianta nada você copiar o que seu colega fez o ano passado, porque você não vai aprender com essa cópia [estava alertando um aluno]. E ele estava adiantando querendo preencher toda aquela apostila logo. Eu disse não! Você vai fazendo isso parte a parte, nós vamos fazer na sala de aula, o professor vai trazendo as atividades, nós vamos construindo outros projetos, para daí você ir construindo, você vai fazendo, você simplesmente ter a apostila preenchida, vislumbrando uma possibilidade do professor olhar lá [referindo-se ao Caderno do Aluno] e dar um visto uma “nota”, isso não adianta [explicando para o aluno a situação]. Eu já falei inclusive em reunião de professores, tem professor que usa a apostila e usa como um instrumento também de avaliação, se o aluno faz ou não faz, preenche ou não preenche. E para anos de aplicação do mesmo material isso já não funciona. Se colocar ela [referindo-se ao Caderno do Aluno] como instrumento de avaliação para sua aula o aluno vai começar a copiar. O professor quer ver tudo preenchido, então vamos preencher tudo aqui, não importa se o aluno aprendeu ou não aprendeu.

ENTREVISTADOR: Você considera que, do ponto de vista dos processos de ensino e aprendizagem, tudo o que aconteceu nestes últimos anos: cursos, escola, encontro de professores, sala de aula, a implementação do Currículo, os Cadernos do Professor e do Aluno, o curso A Rede Aprende com a Rede etc.. Modificou alguma coisa na sua prática pedagógica ou nos saberes docentes?

PROFESSOR A: Eu tenho para mim que reflete, a possibilidade de você conversar com outros professores de Matemática [referindo-se ao Fórum], ver o entendimento que os outros tem, de falar algumas coisas também, trocar ideias, discutir alguns pontos de vista. Um sujeito tem um ponto de vista mais endurecido com relação ao ensino da Álgebra ou o ensino das Equações, prefire atacar de um jeito, pensa numa atividade assim e assado. Quando o professor vai tocando essas idéias de dinâmica que faz em sala de aula, isso vai mudando com a sua prática. Você diz: posso tentar experimentar isso aqui também. Então, acho que isso vai colaborando em termos de formação e modificar-se um pouco. Críticas tem bastante, mas é uma coisa que tem que acontecer, não estou dizendo que totalmente não se aproveita, deve acontecer e deve acontecer mais vezes, mas deve acontecer de maneira mais acertada, mais planejada. Colocar os professores para discutir coisas inclusive a respeito como o aluno aprende. Essa preocupação está um pouco presente na maneira como eles estruturam as situações lá [referindo-se aos Cadernos]. Mas, existem algumas para mim que são desconexas, o aluno faz uma coisa, vai para outra e vai para outra e aquelas situações ficam tudo meio soltas. Então, tem que existir algumas amarras ali [referindo-se ao Caderno do Aluno] para o aluno evoluir no ponto de vista do entendimento da Matemática, e ter mais instrumentos para resolver problemas ou fazer algumas operações etc..

ENTREVISTADOR: Você considera que o Fórum foi um meio de formação para o professor?

PROFESSOR A: Foi, porque você discute com os colegas, com a mediação. Não houve um retorno maior, na verdade as pessoas entravam e postavam algum entendimento. O Fórum teve que funcionar com uma dinâmica um pouquinho diferente. Eu vou olhar, porque eu já participei de outras intervenções de curso a distância, vou olhar o que os outros professores estão dizendo, mas a maioria dos professores estão interessados de entrar lá [referindo-se ao Fórum] e cumprir essa tarefa. Cumpre essa tarefa, acabou, nem olha a discussão. Tem que ter mais interação, ou no tempo certo ou da maneira que você dinamiza, coloca as questões de tal maneira que os professores entram e um interfere na fala do outro. Isso faz com que o professor cresça. Entro, vejo uma vídeoaula sobre um determinado assunto, tenho uma questão norteadora, respondo aquela questão, acabou. Não houve interação com outro participante, com o Mediador. Isso não vai oferecer um crescimento. Você simplesmente pensou naquela questão e colocou sua ideia e essa ideia não foi debatida. Minha ideia podia estar completamente errada ou mais certa de todas e ninguém olhou também. Então isso foi uma falha.

ENTREVISTADOR: A Proposta Curricular serviu como Formação Continuada?

PROFESSOR A: A Proposta em si serve como formação?

ENTREVISTADOR: Isso.

PROFESSOR A: Ela traz alguma mudança na dinâmica de metodologia. Então, acho se você muda um pouco a dinâmica, está de alguma maneira se formando, mudando um pouco a forma como apresenta um determinado conteúdo. Então, nesse sentido acho que ela serviu como formação.

ENTREVISTADOR: Como você avalia o Caderno do Professor,o Fórum, o Caderno do Aluno e as Vídeoaulas?

PROFESSOR A: Olha só para você vê como é interessante. Eu tenho os Cadernos do Professor, mas em geral para poder acompanhar as aulas do aluno uso o próprio Caderno do Aluno. No começo eu elaborava, porque primeiro existia um descompasso no número de páginas [comparando o Caderno do Professor com o Caderno do Aluno. Para falar de referência para o aluno, olha, nós vamos fazer a atividade na página tal. Então, existia um erro de impressão ou de organização. Todas as atividades estavam lá [referindo-se ao Caderno do Professor] trabalhadas, dizendo ao professor: nós pensamos nessa atividade por conta disso, disso e daquilo outro. Estava tudo lá colocado só que na hora de fazer a referência para o aluno, você não tinha isso no Caderno do Professor para poder falar. Eu andava com o Caderno do Professor e com o Caderno do Aluno, porque na hora que ia orientar a atividade, dizia: isso que o professor está falando, vocês vão desenvolver um pouco mais na atividade tal, na página tal da apostila [referindo-se ao Caderno do Aluno] de vocês. Então eu andava com o Caderno do Aluno e este ano, por exemplo, já estou andando mais com o Caderno do Aluno do que com o Caderno do Professor. Porque você já vai orientando as atividades, até porque já está trabalhando dois anos com o mesmo material, então você tem mais ou menos uma estrutura para aquilo. Por um lado acho isso um pouco ruim, acaba ficando "engetada" a metodologia, porque é dois, três anos com o mesmo material. É lógico que a devolutiva da turma quando ocorre algumas intervenções, a aula pode mudar de rumo, mas isso depende das provocações e o material não dá muito espaço para esse tipo de coisa.

ENTREVISTADOR: Que atividade você conseguiu desenvolver bem com os alunos?

PROFESSOR A: Acho que a do Silogismo os alunos entenderam bem, da resolução da equação de 2º grau por complemento de quadrados alguns começaram a entender. Tiveram problemas na transição para o algébrico, outros já pegam mais o algébrico do que aquela parte da Geometria, que você fica compondo e decompondo figuras. A semelhança de figuras, porque teve construções de semelhança. Também entenderam bem, mas isso uma ou duas construções feitas e alguns saíram fazendo aquelas construções. A construção da espiral de Pitágoras também gostaram da idéia da construção exatamente por conta do desenho e alguns conseguiram fazer. Cheguei a tirar fotografias das espirais para ver como saíram. Alguns tem o domínio maior da régua do compasso para sair fazendo a construção. Saíram umas construções bem feitas, são atividades que eles desenvolveram bem.

ENTREVISTADOR: Você fez ou não modificações nas atividades que o Caderno contemplava?

PROFESSOR A: Faço modificações, complemento. Por exemplo, tem uma atividade no 1º bimestre que eles [referindo-se ao Caderno do Aluno] falam para os alunos ter a noção de grandeza de números. Faz para associar com medidas de tempo. Imagine que você leva um segundo para falar cada número, quanto tempo leva para contar um quintilhão, um bilhão, um trilhão? E a dificuldade não era nem o entendimento da proposta [referindo-se a situação proposta], mas, a falta de noção que ele tinha da conversão de unidade de medida de tempo. Porque na proposta [referindo-se a situação proposta] que era para fazer estimativa de contagem de tempo e dar essa devolutiva como um número numa unidade de tempo apropriada. Primeiro sugere que use um segundo para cada número. Se vou contar um quintilhão, vou demorar um quintilhão de segundos, mas, além disso, está no enunciado, que use uma unidade de medida de tempo apropriada: hora, minuto, séculos, anos, estava tudo isso lá [no enunciado da situação-problema]. Então, eles não tinham muito esse discernimento de como fazer a conversão da unidade de medida. Fui obrigado a fazer essa retomada. Falar um pouco de História da construção das unidades de medida de tempo, porque tem a base sessenta e a de dez, acabou saindo isso nas aulas. Eu creio que foi uma modificação, parece que para a Proposta [referindo-se a Proposta Curricular] está claro que o aluno naquela etapa já deveria conhecer as unidades de tempo, talvez fazer conversões. Para eles não era isso uma coisa elementar, alguns nem tinham parado para analisar. Quando você faz um levantamento: quantos segundos tem um minuto? Passa um tempo dá aquele vazio, aí de repente algum aluno diz sessenta, aí você vai fazendo associações, fala como define medida de tempo, como resultado de observações de fenômenos naturais, então isso tudo apareceu. Eu não consegui fazer uma associação em Ciências, por exemplo, se eles estavam trabalhando com coisas desse tipo para ver se tinha como fazer mais “links” ainda. Essa questão da retoma da medida de tempo e aí você trabalhar tudo, foi uma das modificações que foi feita nessa atividade.

ENTREVISTADOR: O Fórum, o Caderno do Professor, o Caderno do Aluno e a Proposta acrescentou alguma coisa no seu conhecimento matemático e na sua profissão?

PROFESSOR A: No ponto de vista de conceito matemático não. Mas, em termos de ter uma mudança de estrutura curricular e uma proposta de um material [referindo-se a Proposta Curricular], quando você vai usar um material [referindo-se aos Cadernos do Aluno], que não é um material usual, nenhum livro didático tem essa proposta, alguns até trás algumas unidades, propõem algumas coisas. Mas esse, [referindo-se a Proposta Curricular] trás como Situações de Aprendizagem. Coloca um problema para o aluno, então, essa é uma dinâmica um pouco diferente. Creio que isso modificou a forma como a aula acontecia. Porque essas coisas eram pensadas, vindo de algum material ou livro didático ou de alguma coisa que a gente discutia no momento. Você seguia o que estava no PCN, depois tinha alguma orientação mínima curricular do Estado e você seguia naquilo, embasava seu planejamento e dava andamento nas aulas a partir daquilo. Então, o material na mão deles [referindo-se aos alunos] por um lado é bom, mas aí você cria umas outras dinâmicas, se continuar repetidamente fazendo a mesma coisa, daqui a pouco está instituído que o aluno no ano anterior pega o material do colega e vai levando e o professor acaba tendo que também nessa situação intervir. Observar bem se isso acontecer, se conseguir observar, vai e concerta, porque senão acaba se perdendo um pouco a aula.

ANEXO 6

TRANSCRIÇÃO DA ENTREVISTA DO PROFESSOR B 16/06/201

ENTREVISTADOR: Qual foi a sua impressão sobre essas vídeoaulas?

PROFESSOR B: Partindo da minha realidade em sala ou partindo do meu conhecimento?

ENTREVISTADOR: Os dois.

PROFESSOR B: Acredito que essa parte dos Irracionais, para a realidade que eu encontro de um aluno que tem dificuldade até de enxergar quem é o zero na régua, acho que vai além do que eles podem entender. Como que eu trabalhei com meus alunos: nós colocamos, nós fomos colocando todos os subconjuntos, a gente colocou os Naturais, os positivos e negativos. Fomos para os Racionais e eu levantei o questionamento para eles o que acontecia, por exemplo, entre o zero e o meio e depois entre o meio e o um. E a primeira idéia que eles tiveram foi que não existe número. Então, eu comecei aquelas “fraçãozinhas” que dão aqueles números “quebradinhos”, até deixei que usassem a calculadora, peguei números aleatórios e pedi que fizessem as divisões, claro que intencionalmente. Por exemplo, entre o zero e o meio eu tenho 0,25. Então pedi para que eles dividissem por partes e (...) e onde fica isso, eles foram enxergando que entre aqueles números que são mais comuns para nós, por exemplo, o zero e o meio, eu tenho o 0,25 e depois eu vou ter o 0,26 e fui aumentando as casas decimais. Acho muito complicado até mesmo porque que é uma deficiência do nosso Currículo, a gente sempre fala em Geometria. Então, quando tem que fazer uma representação geométrica na reta numérica, eles não conseguem acompanhar aquele raciocínio. E infelizmente, por exemplo, tenho alunos que acham que o transferidor inteiro de 360º é uma régua redonda. Mas você vai mostrar: olha a régua, qual é a unidade de medida, ela enxerga uma medida o que? E o transferidor? A partir do momento que ele sabe para que serve aquele instrumento, vê a diferença. Mas, muitas vezes, porque acho que o nosso Currículo é muito denso, nosso conteúdo é muito grande, não conseguimos muitas vezes parar e mostrar essa diferença para o aluno, para que serve. Para que serve ângulo por exemplo? Apesar de não ser matéria de 8ª série e nem de

Ensino Médio. Tenho um 2º ano à noite que ele [referindo-se ao aluno] só enxergou o ângulo quando coloquei os ponteiros do relógio, e ele nunca tinha relacionado o que o professor do ano anterior falava de ângulo com a abertura dos ponteiros do relógio. Acho que essa parte da representação geométrica é muito complicada de trabalhar com o aluno da gente. Essa questão do Conjunto acho extremamente legal. Essa questão da Lógica: eu sou curitibano, então, eu sou paranaense, mas nem todo paranaense é curitibano. E aqueles alunos que são mais danadinhos eles matam muito rápido e os outros realmente param para pensar. Então, a imagem que eu tenho do conteúdo do volume 1, é que a questão do conjunto está muito bem trabalhada, ele faz esse “link” com os conjuntos numéricos, então fica muito claro para o aluno. A parte dos Irracionais, por si só já acho extremamente complicado, por que são números com muitas casas decimais, a “cabecinha” deles não consegue dimensionar um número com tantas casas assim. A representação geométrica particularmente não trabalho da forma que ele mostra [a videoaula, o Caderno do Professor e do Aluno], mostrando a diagonal, a raiz de dois e vai enxergando. Porque eu sei que eles [os seus alunos] não vão dar conta, vou dar mais nó do que eles já têm normalmente. A equação do 2º grau na minha opinião, no conteúdo de 8ª série é um dos que acho que mais tem sentido quando você pega nas situações problemas. Essa coisa dele [a videoaula] relacionar o valor negativo que é simplesmente uma equação, ótimo. Se é uma equação que vem de uma situação problema tenho que analisar minhas incógnitas e consegue abrir um leque de interpretações para as crianças. Então, nesse sentido acho que a Proposta está boa. Eu não gosto, não sinto, não vejo significado para o meu aluno mostrar na representação geométrica, acho que para a realidade que tenho é extremamente difícil.

ENTREVISTADOR: Você colocou no momento da Videoaula, que tinha um exemplo: o da área dos quadrados. Que não resolveria daquela maneira.

PROFESSOR B: No primeiro momento não.

ENTREVISTADOR: De que maneira você resolveria?

PROFESSOR B: Então, quando ele [referindo-se a Videoaula] joga o $(x - 4^2)$ direto, é como te falei entendi. Por que ele perguntava a área anterior, então, se era 12, se era 144 a área, cada lado tinha 12, qual era a área anterior já que ela foi diminuída 2 metros. Vou somar dois e dois, então, a área é 256, porque peguei 16^2. Para mim isso é tranquilo, pelo menos entendi assim. Para o meu aluno eu faria o processo contrário. Se tenho uma área de 144 que foi diminuído 2, quanto que tinha antes? E ele enxergaria o 16 e nós encontraríamos a área, que a área anterior seria 256, eles visualizaram isso no "desenhinho", ótimo, então, vamos colocar isso de forma algébrica, na nossa linguagem Matemática como é que nós faríamos? E aí nós faríamos o mesmo que acabei de falar, se aumentei 2 antes da área ser diminuída, diminui dois, dois de um lado dois do outro. Então, colocaria para o meu aluno o x – 4. Não jogaria o x – 4 direto, por que dentro da realidade que a gente tem, até isso foi muito discutido no nosso HTPC hoje, por que os coordenadores estavam falando, que vão assistir aulas, que eles tem que fazer um relatório, de como está sendo o desenvolvimento da revista. A gente colocou isso para eles: o que você vai avaliar nas nossas aulas, se nós terminamos a revista? [referindo-se ao Caderno do Aluno]. Ou em que ponto nós estamos na revista? [referindo-se ao Caderno do Aluno]. E por que nós paramos aqui? Por que os alunos não conseguiram avançar? A imagem e dos meus colegas que estão trabalhando a revista [referindo-se ao Caderno do Aluno], porque aqui a gente tem uma "turminha" boa, na disciplina de Matemática. A gente não consegue avançar, porque ele [referindo-se a Videoaula] parte de um ponto que, por exemplo, o compasso que ele [referindo-se a Videoaula] mostra que você dá uma determinada abertura que vai ser a unidade que você vai dimensionar na reta. Tenho aluno se falar para ele a ponta seca do compasso ele não consegue identificar qual é o lado. Venho me questionando muito isso, como profissional, como professor da área. Quantas coisas estão sendo passadas "batidas" para o meu aluno, que são coisas bobas para nós, e que lá na frente se ele for cobrado não vai dar conta. Então, esbarro nesse tipo de problema, que vou ter que voltar a matéria porque falta esse conhecimento. Não porque não foi bem trabalhado ou porque não foi trabalhado. Nós estávamos numa discussão hoje, que toda aquela parte dos radicais as operações, racionalização de dominador não é trabalhada na revista [refere-se ao Caderno do Aluno], só que quando você vai para a revistinha [referindo-se ao Caderno do Aluno] do Ensino Médio, parte do princípio que o teu aluno viu. Tanto que nós no consenso o que fizemos (...). Estava outro professor na minha sala, naquele período que eu estava na direção [o professor assumiu por um tempo a Vice-direção]. Não sei como ele conseguiu dar conta da revistinha [referindo-se ao Caderno do Aluno] do 1º volume, também não estou aqui para criticar o trabalho dele, mas ele terminou. E nós entramos no consenso que antes de entrar no volume 2, nós íamos dar uma “pincelada” nessa questão dos radicais. Como que falo para o meu aluno raiz de 2? Se até então só foi apresentado para ele ás raízes exatas, não é uma falha? E o que acontece, quando chego na 8ª série, que nem agora, o que nós estamos mostrando para os alunos, que dentro do “conjuntinho” dos radicais nós temos as raízes exatas que eles estão acostumados a fazer e mesmo assim é uma luta, porque tem aluno que acha que uma raiz exata é a metade do número. Então, por exemplo, a raiz de cem, a raiz quadrada de cem é 50. Porque eles partem da raiz quadrada de 4 que dá dois. Não sei qual é a relação que eles fazem. Mas você tira essa dúvida de uma determinada maneira e mostra aquele outro conjunto de raízes que são as raízes que não consegue dividir, que vão dar os Irracionais. Eu pelo menos faço um “link”, por exemplo, aquela fração que não consigo dividir, simplifico. A raiz que não é exata também posso simplificar, então ele vai entender o porque que aparece a raiz de 2, o porque aparece a raiz de 1. Por exemplo, para mim, pelo menos o que converso com os professores que também são da minha área, a parte dos radicais ficou fácil, porque quando chega na frente raiz de 2 o aluno fica han? “Professor”! Não dá para resolver! E realmente não dá, porque é um Irracional. Então, aqui pelo menos nós fizemos isso, demos uma “paradinha” na revista [referindo-se ao Caderno do Aluno], demos uma “pincelada” nos radicais e vamos continuar. É isso que enxergo dessa parte. Em relação a minha prática (...), não sei os outros colegas, mas, nunca consegui chegar no volume 4 da Proposta que é justamente essa que fala da Circunferência e da Probabilidade. E volto a falar, acho que é uma falha, porque se você for vê essa questão da circunferência, ela é geométrica fica de novo para o final do ano. E é geralmente aquela parte do conteúdo que a gente geralmente não consegue dar conta. Então, a questão do alvo, achei muito interessante, porque a gente sempre tem a imagem de que é mais fácil acertar do lado de fora, porque está fora e não é. É uma questão de área, uma questão de medida mesmo. Em relação ao volume 3, que fala das (...) e que me serviu tanto na 8ª série quanto no Ensino Médio, porque eles vieram com uma dificuldade desse conteúdo (...) qual a utilidade do seno do cosseno e da tangente? Então a revista [referindo-se ao Caderno do Aluno] coloca algumas situações que deixa claro a utilidade dessas coisas. E nas minhas aulas ainda acrescentei um pouco de Historia da Matemática. Tem toda aquela questão dos gregos, que já conseguiam fazer cálculos de distâncias de planetas a partir da Trigonometria. E nós [referindo-se a ele e seus alunos] levantamos algumas questões relacionadas, por exemplo (...). O Arquiteto vai fazer uma ponte, como ele falou [referindo-se a Videoaula], não vai pegar a trena e sair medindo. São medidas que você não consegue medir na realidade e que esse tipo de situação dá um cálculo exato ou bem aproximado do que você precisa. O que senti das minhas 8ª séries e desse Ensino Médio do ano passado é que quando a gente falava de seno, cosseno e tangente era simplesmente um cálculo: cateto oposto pela hipotenusa ou adjacente pela hipotenusa. Mas qual é a praticidade disso? Então, achei que eles [referindo-se aos seus alunos] tiveram interesse nesse sentido, é o tal do significado, tinha significado para eles [os seus alunos]. Não crítico, mas discordo novamente, quando ele [referindo-se a Videoaula] fala das áreas da circunferência, que ele [referindo-se a Videoaula] trabalha de novo com aquela raiz de 2, trabalhando na forma geométrica. É dentro do que vejo, os meus alunos não conseguem dimensionar, fazer aquele cálculo. E de novo, acho que é falho, a gente está falhando. Quando eu falo nós, os educadores, a Proposta Porque a questão geométrica, acho que ela [referindo-se a Proposta Curricular] parte de um principio que o aluno tem uma bagagem imensa de Geometria e não tem. Se for uma coisa que a gente não mudar, eu só acredito que a educação mude no mínimo em uma década. Hoje estava sendo comentado, que para o ano que vem tem alterações na Proposta e na revistinha [referindo-se ao Caderno do Aluno]. Então, acho assim, é tudo muito experimental e não dá tempo para ver se esse experimento está dando certo. Agora que o professor está começando a se ambientar com a Proposta, vai vir alteração de novo? Quer dizer, a gente fica como um fantoche aqui em baixo. Me preocupo muito com os meus alunos. Que bagagem eles estão levando? Não consegui entender como é que o professor conseguiu terminar a revistinha [referindo-se ao Caderno do Aluno e ao professor que o substituiu] do volume 1, sendo que teve greve, ele não fez greve todo o tempo, mas fez uma parte. Como? Como isso ficou com os meus alunos? O que realmente ficou de significado. De significado dos conjuntos, de tudo aquilo que foi visto. Mas acredito, de uma maneira geral que a Proposta é boa, colocou o professor para estudar, ele estava muito acomodado com aquela "aulinha" pronta, aquele "caderninho amarelo" que já usou várias vezes". Ele [referindo-se a Proposta Curricular] abriu o leque para raciocínios diferentes sobre o mesmo conteúdo que até então o professor achava que sabia tudo. Então é bem essa impressão que tenho mesmo. Tenho 2º ano do Ensino Médio a noite e estão vendo Matrizes e a forma que está enfocada na revistinha [referindo-se ao Caderno do Aluno], é uma forma completamente diferente do que sempre ensinei e que tem muito mais significado. Só que em contrapartida me dá muito mais trabalho e choca com a estrutura do Ensino Médio. Por exemplo, o que posso fazer com 4 aulas de 45 minutos no Ensino Médio, com uma Proposta que é rica, ela é muito rica, mas, que a minha prática esbarra nessa questão. De uma maneira geral, gosto da Proposta, acho que estruturalmente falando tem muito que melhorar na estrutura da escola (...). Mas de uma maneira geral a Proposta é boa.

ENTREVISTADOR: Gostaria que você comentasse como se deu a utilização do Caderno na 8ª série em 2008 e 2009.

PROFESSOR B: Para mim foi extremamente complicado, porque antes do Caderno teve o Jornalzinho, nós tivemos aquele Jornal de 40 dias de recuperação em que ninguém sabia direito o que era para ser feito. Cada um fez da maneira que achou melhor, se era certo ou errado ninguém sabia, mas foi feito. A mesma dificuldade em relação ao Caderno, porque esbarrou no que falei no outro momento, o professor estava acostumado a dar aquela "aulinha" com aqueles tópicos e o Caderno fez com que o professor estuda-se. Eu com meus colegas da minha área não foram uma nem duas vezes que nós paramos para discutir um problema do Caderno. Porque cada um imaginou uma coisa e até um caminho que dava o mesmo resultado, outros imaginavam outras coisas que não tinham nada a ver. Então, foi um choque, acho que foi um choque muito maior para o professor que estava "encostado", o professor tem que estar aberto às mudanças e toda mudança incomoda, até mudança de sofá na sala, incomoda, você olha e fala poxa não estava assim. Em 2009 como já havia tido uma primeira experiência, acho que a aceitação foi melhor, o professor já não se sentiu tão perdido, ele já conseguiu direcionar o trabalho de uma maneira melhor. Mesmo assim, existem coisas, situações que foram coladas que não vejo utilidade para o meu aluno naquilo que ela [referindo-se a Proposta] quer que meu aluno saiba. Para mim é muito mais tranquilo que meu aluno enxergue a continuidade da reta, por exemplo, como números que são um seguido do outro, com infinitas casas decimais, do que fazer a representação geométrica desse número. Acho que para mim e para meu aluno, se é que é para ter um significado, num formato que enxerguei para passar para eles teve muito mais significado do que trabalhar na representação geométrica. Então é assim que vejo.

ENTREVISTADOR: Você utilizou os Cadernos?

PROFESSOR B: Sim, não consegui trabalhar com todos, pelo fator tempo. O conteúdo é muito denso, mas, o que deu para ser proposto e ser trabalhado com as crianças eu trabalhei.

ENTREVISTADOR: Qual a atividade que foi mais significativa? E por que?

PROFESSOR B: A questão da Trigonometria. Acho que essa coisa de você mostrar para o aluno para que serve aquilo, que de repente aquilo não tem uma utilidade específica na vida dele, mas, que quando ele estiver passando por uma ponte, vai lembrar que para aquela ponte estar ali alguém lá atrás usou a Trigonometria, que alguém mostrou para ele na escola. E a questão da Equação, o professor de 8ª série ele trabalha sempre a equação do 2º de forma muito mecânica. Você coloca a equação, dá a fórmula de Báskara, acha os valores. E para que serviu o x' o x'' o x_1 o x_2, ninguém sabe. Então a contextualização desse conteúdo, a forma que foi colocada eu acho que é bem interessante também.

ENTREVISTADOR: Como esse conteúdo foi abordado no Caderno?

PROFESSOR B: Dessa forma, bem contextualizada. Enquanto educador tive que me preparar para entrar e passar de maneira que o que eu falasse para os meus alunos, quando eles abrissem a revistinha [referindo-se ao Caderno do Aluno] tivessem o “link” para que conseguissem enxergar o que era para ser feito. Acho que foi assim, bem contextualizada, deu muito trabalho, só que é assim também, depois que você entendeu a linha da coisa vai embora. Hoje tenho que sentar para preparar uma aula, porque não posso usar a aula do ano passado, pois os meus alunos de 8ª série este ano não são os mesmos do ano passado. Já consigo fazer um “norte” e acrescentar as dificuldades do meu aluno ou as necessidades dele. Então, é assim que eu trabalhei com ele [referindo-se ao Caderno do Aluno].

ENTREVISTADOR: Em anos anteriores como trabalhou com situações parecidas com essas? E como aconteceu?

PROFESSOR B: Com situações da revistinha [referindo-se ao Caderno do Aluno]?

ENTREVISTADOR: Situações parecidas com essas que o Caderno do Aluno apresentou.

PROFESSOR B: Acredito que era uma falha, ainda é, do professor de Matemática se ater ao livro didático, de uma maneira (...) acho que até (...) acho que é uma falha que vem lá de trás. É uma falha que vem no curso de Matemática, para quem fez a faculdade de Matemática. Houveram situações que só entendi porque aquela conta era daquele jeito, por causa de uma situação problema que foi apresentada na Proposta. E a gente reproduzia isso em sala de aula. Acho que a gente era muito mecânico, muito técnico. O professor hoje que quer conseguir trabalhar dentro da Proposta, fazer a Proposta se valer da melhor maneira possível teve que largar esse lado mecânico que a gente fazia até então. Agora a gente sabe que infelizmente ainda tem colegas que falam que trabalham a revista [referindo-se ao Caderno do Aluno], mas, você sabe que (...). Porque ela dá trabalho, a Proposta está dando trabalho.

ENTREVISTADOR: Quando estudante você aprendeu os conteúdos citados acima? Em que momentos eles aconteceram?

PROFESSOR B: Sim, na 8ª série. Equação, Trigonometria muito pouco, porque é um erro que aconteceu quando fiz 8ª série a mais de 20 anos atrás (...). Ficou falho para mim porque nunca fui muito bem trabalhado na parte da Geometria. É a mesma história, sempre ficava para o 4º bimestre que nunca ninguém faz nada e que vai para o outro ano. Então, hoje para entrar em uma sala de aula muitas vezes tive que pegar o conteúdo 'basicão'. Lembrar quem era o cateto oposto quem era o cateto adjacente, aprender muito com isso, para dar uma aula com o mínimo de qualidade para o meu aluno. Mas foi feito de maneira técnica, não tinha essa preocupação de contextualizar, de mostrar o significado. Faz pronto, acabou, era assim.

ENTREVISTADOR: Como você avalia seu aprendizado desse conteúdo citado por você quando estudante na Educação Básica?

PROFESSOR B: Se fosse dimensionar em nota de zero a dez, dentro desse conteúdo, um cinco. Lembro quando cheguei na Faculdade. Quando você chega na faculdade são salas extremamente heterogêneas. Existiam alunos de escola pública, existiam alunos de escola particular, existiam alunos de escola militar, que eu nem sabia o que era aquilo. E quando um professor lançava (...), geralmente o primeiro ano eles fazem uma "revizãozona" de tudo quanto você viu na escola. Me senti totalmente perdido. Só não "puxei" DP (dependência) porque corri muito atrás. Mas vi o quanto o meu ensino era defasado e me questiono. Porque se o meu era defasado, fico pensando nos meus alunos hoje, porque eu ainda com toda a defasagem, aprendi muito, tive (...) com todo (...) tenho certeza que os professores que trabalharam comigo fizeram o que puderam por mim. Se não aprendi mais também foi por "ene" fatores. Aprendi pouco. Aprendi muito mais na prática. Fico pensando nos nossos alunos o que estão aprendendo.

ENTREVISTADOR: Como você avalia esse conteúdo no Ensino Superior?

PROFESSOR B: Na minha aprendizagem? Olha, tem que ser sincero? A sensação que eu tenho, lembrando de alguns professores, de alguns anos da Faculdade que foram sofridos, as vezes tenho a impressão que só comprei o diploma. Todo mês ia lá e pagava a mensalidade. Se você me perguntar, por exemplo, alguma coisa de Geometria Analítica não sei te falar nada. Mas, lá no meu diploma tenho uma nota de Geometria Analítica, você está entendendo. É uma falha, vejo os meus colegas que estão chegando agora na educação, com as mesmas falhas que quando comecei, porque a falha ainda está lá. Acho que a “nível” de formação de professores tem que melhorar muito, mas muito, muito mesmo. Eu aprendi muita coisa, me acho um bom profissional, mas foi porque aprendi na “raça”, em sala de aula, para não fazer feio para o meu aluno.

ENTREVISTADOR: Gostaria que você comentasse de alguma situação de aprendizagem que mostrou facilidade/dificuldade na 8ª série? Por que?

PROFESSOR B: Facilidade, acho que a questão dos conjuntos, por ser uma questão de Lógica, você lança a pergunta para o aluno, argumenta com ele e ele vai devolver uma resposta, mesmo que seja uma resposta errada. É a partir da resposta errada dele, a gente redireciona tudo que está fazendo na sala. A questão das Equações também acho que é tranqüilo de trabalhar, mesmo sendo contextualizada. Os alunos tem uma grande dificuldade, não é nem no cálculo é na interpretação. Como educador me questiono muito no que posso ajudar para meu aluno interpretar de maneira melhor, principalmente na minha disciplina. E na questão da Trigonometria, acho que essa observação da figura, que nem ele mostra [referindo-se a Videoaula], que um lado do triangulo pode ser um lado de um quadrado e relaciona a área desse quadrado com a do triângulo e tira “ene” definições. Essa observação geométrica as crianças ainda tem muita dificuldade, é bem difícil, acho ainda bem difícil.

ENTREVISTADOR: Como esse conteúdo foi abordado no Caderno?

PROFESSOR B: De uma maneira geral é boa. Torno a falar, acho que essa questão da Geometria ainda ela [referindo-se a Proposta] enfoca de maneira que os alunos trazem uma bagagem muito boa e eles não trazem. Por exemplo, você cai em situações em que o aluno vê o quadrado e acha que é um retângulo. E se pedir para um aluno diferenciar para você porque esse é um quadrado, porque esse é um retângulo, ele não consegue diferenciar. Já tive alunos que me perguntaram: porque no quadrado a área, por exemplo, é lado vezes lado e no retângulo é base vezes altura, sendo que é tudo lado? Então acho que são definições, são conceitos que a gente vem empurrando e quando chega na revistinha [referindo-se ao Caderno do Aluno] parte do princípio que isso está tudo muito claro para o aluno e não está. E se não está, tenho que parar e deixar claro para ele, senão não dou prosseguimento. É quando a coisa emperra e é quando não consegue chegar nem no volume 3 ou no 4 da revista [referindo-se ao Caderno do Aluno].

ENTREVISTADOR: Como foi o seu trabalho? Você fez alguma adaptação? Como foi essa adaptação?

PROFESSOR B: Fiz. Tive que me adaptar. Primeira adaptação foi minha mesmo, com todas as mudanças. Tinha um formato de aula que para mim era o certo, que achava que sempre funcionou e quando chegou a revista [referindo-se ao Caderno do Aluno] foi extremamente complicado. Consegui me "nortear", porque acho que o professor primeiro tem que ter um "norte". Vou seguir por esse caminho e se ele não der certo vou tentar esse outro caminho. Minha adaptação foi bem complicada, perdi muitas tardes tentando encontrar a melhor maneira de elencar os conteúdos de maneira que ficasse claro para o meu aluno e que ele conseguisse fazer o "link" com a Proposta. Acho que o professor tem que sentar e estudar a Proposta, quem dirá você pegar e falar para o aluno resolve. E na sala de aula também (...). Então, houve vários momentos que tive que parar e explicar como ia desenvolver aquilo. Então, olha pessoal: vou propor a seguinte situação problema, a gente vai fazer a matéria, vou passar alguns exercícios depois a gente vai para a revista [referindo-se ao Caderno do Aluno]. Dependendo da necessidade que tinha tive que me adaptar sim e os alunos a mim também, ao meu jeito de trabalhar também. A impressão que tenho é que hoje, tanto eu quanto ele, é (...) já não é mais (...) então ele já sabe, ás vezes acontece (...), acho que o aluno precisa de um "norte", de ter que ir e voltar na revista [referindo-se ao Caderno do Aluno], então ás vezes começo a revista [referindo-se ao Caderno do Aluno] pela página 10. Eu resolvi toda a revista. Mas, acho interessante começar pela página 10 e a partir de um determinado ponto que está, a gente volta lá na página 3 e ele consegue fazer o link, porque é a realidade da minha turma. Quem fez a Proposta, a idéia é boa, mas ainda está muito longe da minha realidade com meus alunos. Então, se acho que uma atividade da página 10, que naquele momento é mais tranquilo para eles entenderem do que está na página 3, eu vou resolver a dá 10 primeiro. E a partir daquilo posso voltar na página 3. Isso pensei que era uma coisa minha, conversando com outros colegas muitos estão fazendo assim, tendo que ir e voltar. Então, a revista [referindo-se ao Caderno do Aluno], ela está sendo feita, mas não naquela sequência que está sendo colocada. Ás vezes a gente vai e volta. No começo eles estranhavam, depois que eles viram que existia uma sequência, que o professor tinha determinado uma sequência, que até então achava que era a melhor sequência, porque volto te falar, o aluno precisa do "norte" é (...) a coisa está fluindo tranquilo, pelo menos tenho essa impressão.

ENTREVISTADOR: Sua adaptação como relatou foi no modo da sequência, que foi mudando a sequência que o Caderno do Aluno apresenta. Você fez a sua sequência dentro do Caderno do Aluno?

PROFESSOR B: Sim, precisei fazer isto, fiz a minha sequência. Não é o foco que você tem aí, mas só para você ter uma idéia. No de Matrizes, começa um exercício: dá duas figuras geométricas num plano cartesiano e essas figuras sofrem um deslocamento por translação. Ela está num momento e depois está em outro momento, resolvi e entendi. Mais para frente, trabalham as operações com as Matrizes. Resolvendo as operações com as matrizes notei que aquele primeiro exercício da primeira página, os alunos podem resolver somando os pontos das duas figuras geométricas e vão enxergar o mesmo deslocamento, você está entendendo. Então, o que fiz, mostrei a adição de Matrizes com eles, e hoje, por exemplo, tenho aula e a gente vai voltar para a representação geométrica e vamos discutir como se somar os pontos. Eu também consigo enxergar o deslocamento sem precisar desenhar a Matriz, você está entendendo. É isso que eu falo do ir e voltar. Por que resolvo, na sequência, e dentro do que sei dos meus alunos, que são meus á muitos anos, como já sei como a coisa caminha dentro da sala, vou orientando dentro da revista [o Caderno do Aluno].

ENTREVISTADOR: Você pode citar um exemplo na 8ª série, como você citou do Ensino Médio?

PROFESSOR B: Na 8ª série? Por exemplo, na revistinha [o Caderno do Aluno] fala dos Racionais, de todos os conjuntos numéricos. Então, o que fiz com eles [os alunos], trabalhei conjuntos, parei, eles já não lembravam mais nem quem eram os Naturais. Fizemos todos os subconjuntos de números e voltei na revista [o Caderno do Aluno], para trabalhar os subconjuntos na forma de conjuntos.

Trabalhei primeiro o Conjunto, parei, depois volto para trabalhar os exercícios que falavam especificamente dos subconjuntos dos números. Porque não adiantava falar de Inteiro, de Racionais, se eles não lembravam nem quem eram os Naturais. E sem contar que para falar dos conjuntos numéricos, dei uma "pinceladinha" na História da Matemática. Porque de tantos números? E ele fala isso [referindo-se a Videoaula], que você no primeiro momento (...) os Naturais supre a sua necessidade, a necessidade da humanidade, partindo do desenvolvimento humano só os Naturais não servem mais. Então, o homem produz um outro conjunto de número. É muito legal, porque contei para eles, por exemplo, na antiguidade o homem contava juntando pedrinhas. Muitos achavam que os números sempre existiram. Eles nunca conseguiram relacionar que os algarismos de zero a dez são os mesmos números do algarismo romanos. Eles não enxergam os algarismos romanos como números. Foi uma discussão muito legal, mas é quando você para a revista [o Caderno do Aluno]. Por exemplo, a Proposta não manda você trabalhar isso. Mas, como que dou significado para os conjuntos numéricos, se não explico para o meu aluno que o número é uma necessidade humana. Eles deram muitas risadas. Eu falava: lembram dos dez mandamentos de Moisés. Lembro professor. Então, Deus não mandou os números para Moisés, tem toda uma história e que eles não conheciam. Só que você para, você perde uma, duas aulas, o que te atrasa na revista [no Caderno do Aluno]. Matemática para mim, já é uma matéria extremamente difícil. Acho que para o meu aluno existem coisas (...) e você elenca outras coisas também. Às vezes o cognitivo de um aluno está lá na frente, o outro está lá atrás. Quer dizer, a equação do 1º grau é tranquilo para um aluno entender na sexta série, o outro só vai entender na sétima série e estão todos no mesmo grupo, na mesma sala. Acho que o professor dentro da Proposta tem que fazer isso, senão não sai do lugar.

ENTREVISTADOR: Você considera que, do ponto de vista dos processos de ensino e de aprendizagem, tudo o que aconteceu nestes últimos anos: cursos, escola, encontro de professores, sala de aula, a implementação do Currículo, os Cadernos do Professor e do Aluno, o curso A Rede Aprende com a Rede etc.. Modificou alguma coisa na sua prática pedagógica ou nos saberes docentes?

PROFESSOR B: Bom, já de cara, o que houve não foi pouco, foi pouquíssimo. Tirando A rede Aprende com a Rede, que particularmente tive grandes dificuldades. Não conclui o curso, por uma questão de falta de informação, para mim houve, entendeu. E aquela parte final que nós tínhamos que dissertar e que prevê aonde você tinha um número mínimo de caracteres, acho que dificultou muito. Ainda mais para o professor de Matemática. Acho que até comecei bem (...) porque não tenho muita dificuldade para escrever, mas geralmente o professor de Matemática tem dificuldade para escrever, para dissertar. Tirando o curso A rede Aprende com a Rede, que curso mais o professor de Matemática teve? Eu me lembro a 8 anos atrás, tinha recuperação de ciclo e nós tínhamos alguns encontros e nós sabíamos mais do que o nosso ATP, você está entendendo. Acho que a gente está além do que precisa, muito mesmo. Então, para dizer o que me rendeu, o que me deixou de fruto, de verdade nenhum.

ENTREVISTADOR: E nos saberes?

PROFESSOR B: De verdade, nada. Não me acresceu em nada, gostaria muito de estar fazendo esse curso que está tendo agora. Tem alguns amigos que estão fazendo. Tem um colega também da área que está aprendendo a usar um programa, principalmente para o Ensino Médio. A gente tem esse maquinário [referindo-se aos computadores] aqui e de repente você fala: poderia trazer meu aluno. Mas por uma questão de logística, a questão dos horários, não sei se falta boa vontade. Como que você faz um curso para professor de manhã e a tarde, sabendo que o professor tem duas, três, quatro escolas. Como que você não disponibiliza o Sábado para curso, como é que não disponibiliza o noturno. Acho que está muito além ainda.

ANEXO 7

UNIDADES DE SIGNIFICADO

PROFESSOR A

USPA1	Então, eu falo para a sala, vamos estudar a situação sobre a construção das raízes quadradas, por exemplo, então primeiro tem que fazer um trabalho com régua e compasso como é que ele usa aquilo, então vamos fazer construções de representações.
USPA2	O aluno entende. Até os números Racionais [considera que] vai bem. Agora na transmissão (...) dos números Irracionais e a definição dos números reais, acho que vai demorar um tempo maior ainda para ele absorver isso com mais clareza. A 8ª série é só uma introdução (...) do que ele vai precisar dessa definição dos conjuntos numéricos para depois [utilizar] nas equações de 2º grau. Ele vai amadurecer isso mais um pouco adiante quando entrar no Ensino Médio. Alguns somente depois do 3º ano [do Ensino Médio] é que irão, se continuarem vendo o conteúdo de Matemática ou alguma coisa nesse sentido vai acabar amadurecendo e entendendo.
USP3	Algumas coisas eu já construía da maneira semelhante [de maneira que é exposta na videoaula, no Caderno do Professor e do Aluno], como por exemplo, ele coloca aquela construção de usar a diagonal do quadrado como motivador no aparecimento [dos Irracionais], isso aparece em alguns outros livros didáticos, é uma coisa que eu já usava como argumento para o aluno entender a necessidade de você ter outro conjunto numérico, que não até os Racionais que eles já tinham visto.

USPA4	A questão da racionalidade, por exemplo, lá [na videoaula] da raiz de 2, pode ser que você não dizer que os números tem que ser primo entre si ou coisa semelhante [questionando o fato do professor da videoaula não salientar que os números precisam ser primos entre si] não faça muita diferença adiante. Já que isso pode se perder na mentalidade do aluno. E quando um professor chegar e dizer: não precisa dessa restrição, o aluno diz: mas não tinha [referindo-se novamente ao fato do professor da videoaula não ter comentado sobre a necessidade do número ser primos entre si]. O melhor é você fazer uma transmissão ou organizar uma aula para transmitir um conceito de maneira que não cometa erros de fala ou omissão de algumas propriedades matemáticas, algébricas etc..
USPA5	Essa questão para mim, usar os instrumentos, eu tenho até uma facilidade com Geometria [quanto à utilização dos instrumentos e o ensino de Geometria].

TABELA 5

PROFESSOR B

USPB1	Eu acredito que essa parte dos Irracionais, para a realidade que encontro de um aluno que tem dificuldade até de enxergar quem é o zero na régua, acho que vai além do que eles podem entender.
USPB2	Acho muito complicado até mesmo porque é uma deficiência do nosso Currículo, é a gente sempre fala em Geometria. Então, quando tem que fazer uma representação geométrica na reta numérica, eles não conseguem acompanhar aquele raciocínio.
USPB3	Então, acho que essa parte da representação geométrica ela é muito complicada de trabalhar com o aluno da gente.

USPB4	A parte dos Irracionais por si só já acho extremamente complicado, por que são números com muitas casas decimais, a “cabecinha” deles não consegue dimensionar um número com tantas casas assim.
USPB5	A representação geométrica particularmente não trabalho da forma que ele mostra [na videoaula], que você mostra à diagonal, a raiz de dois e você vai enxergando. Porque eu sei que eles não vão dar conta, vou dar mais nó do que eles já tem normalmente.
USPB6	Eu não gosto, não sinto, não vejo significado para o meu aluno mostrar na representação geométrica, acho que para a realidade que tenho é extremamente difícil.
USPB7	Nós estávamos numa discussão hoje [com os professores em HTPC], que toda aquela parte dos radicais, as operações, racionalização de denominadores não é trabalhada na revista [Caderno do Professor], só que quando você vai para a revistinha [referindo ao Caderno do Professor] do Ensino Médio, ele parte do princípio que o teu aluno viu.
USPB8	Nós entramos no consenso de que antes de entrar no volume 2 do Caderno do Aluno, nós íamos dar uma “pincelada” nessa questão dos radicais.
USPB9	Como que eu falo para o meu aluno raiz de 2? Se até então só foi apresentado para ele às raízes exatas, não é uma falha? O que acontece, quando eu chego na 8ª série, que nem agora, que nós estamos mostrando para os alunos, que dentro do “conjuntinho” dos radicais, temos as raízes exatas que eles estão acostumados a fazer e mesmo assim é uma luta.
USPB10	Tem aluno que acha que uma raiz exata é a metade do número.

USPB11	Para mim é muito mais tranquilo que meu aluno enxergue a continuidade da reta, por exemplo, como números que são seguidos do outro, com infinitas casas decimais, do que eu fazer a representação geométrica desse número. Acho que para mim e para meu aluno, se é que é para ter um significado, num formato que eu enxerguei para passar para ele, teve muito mais significado do que na representação geométrica.
USPB12	Utilizei os Cadernos do Aluno, mas não consegui trabalhar com todos, pelo fator tempo. O conteúdo é muito denso, mas o que deu para ser proposto e ser trabalhado com as crianças a gente trabalhou.
USPB13	Eu não crítico, mas discordo novamente, quando ele [referindo à videoaula] fala das áreas da circunferência, que ele [referindo à videoaula] trabalha de novo com aquela raiz de 2, trabalhando na forma geométrica. É dentro do que vejo, os meus alunos não conseguem dimensionar, entendeu, fazer aquele cálculo.
USPB14	E volto a falar, acho que é uma falha, porque se for vê essa questão da circunferência, ela é geométrica e ela fica de novo para o final do ano e é geralmente aquela parte do conteúdo que a gente geralmente não consegue dar conta.
USPB15	A gente está falhando, quando falo nós: educadores e Proposta. Porque a questão geométrica acho que ela [referindo a Proposta] parte de um princípio que o aluno tem uma bagagem imensa de Geometria e não tem.

USPB16	E na questão da Trigonometria, acho que essa observação da figura, que nem ele [referindo ao Caderno do Professor] mostra, que um lado do triângulo pode ser um lado de um quadrado e você relaciona à área desse quadrado com a do triângulo e daí você tira "ene" definições. Essa observação geométrica as crianças ainda tem muita dificuldade, é bem difícil. Acho ainda bem difícil.

TABELA 6

Quando foi apresentada a questão: *"Você considera que, do ponto de vista dos processos de ensino e de aprendizagem, tudo o que aconteceu nestes últimos anos: cursos, escola, encontro de professores, sala de aula, a implementação do Currículo, os Cadernos do Professor e do Aluno, o curso A Rede Aprende com a Rede etc.. Modificou alguma coisa na sua prática pedagógica ou nos saberes docentes?".* Obtive as seguintes Unidades de Significado:

PROFESSOR A

USPA1	Então, esse material [refere-se à Proposta] trás algum auxílio e ao mesmo tempo trás uma série de problemas para o professor, que você tem que resolver situações na hora.
USPA2	De alguma maneira interferiu, porque acaba sendo adotado, você tem a questão do Currículo que está sendo definido e o Currículo está pensado e sendo implantado a partir daquele material [citando os Cadernos]. Então quer dizer, tenho que levar aquilo [os Cadernos] para a sala, tenho que trabalhar com aquilo [os Cadernos].

USPA3	A dinâmica de aula, você acaba concentrando um pouco em torno de resolver as atividades ou dar subsídios para os alunos, para fazerem as atividades que estão sendo propostas.
USPA4	Eu tenho para mim que reflete. A possibilidade de você conversar com outros professores de Matemática, ver o entendimento que os outros tem, de falar algumas coisas também, trocar idéias, discutir alguns pontos de vista. Um professor tem um ponto de vista mais endurecido com relação ao ensino da Álgebra ou o ensino das Equações, prefire atacar de um de um jeito, pensa numa atividade assim e assado. Quando o professor vai tocando essas idéias de dinâmica que faz em sala de aula, isso vai mudando com a sua prática. Eu posso tentar experimentar isso aqui. Então, acho que isso vai colaborando em termos de formação e você se modifica um pouco.
USPA5	Colocar os professores para discutir coisas inclusive a respeito como o aluno aprende. Essa preocupação está um pouco presente na maneira como eles estruturam as situações lá [citando a Proposta].
USPA6	Foi, porque você discute com os professores, com a Mediação.
USPA7	Tem que ter mais interação, ou no tempo certo ou da maneira que você dinamiza, coloca as questões de tal maneira que os professores entram e um interfere na fala do outro, isso vai fazer com que o professor cresça.
USPA8	Eu entro lá [refere-se ao ambiente virtual Prometeus] vejo uma videoaula sobre um determinado assunto, tenho uma questão norteadora, vou lá respondendo aquela questão, acabou. Não houve interação com outro professor, com o Mediador, isso não vai oferecer um crescimento muito grande.
	Ela [referindo-se a Proposta] traz alguma mudança na dinâmica de

USPA9	metodologia. Então, acho se você muda um pouco a dinâmica, está de alguma maneira se formando, mudando um pouco a forma como apresenta um determinado conteúdo. Então, nesse sentido acho que ela [referindo-se a Proposta] serviu como formação.
USPA10	Do ponto de vista de conceito matemático não. Em termos de você ter uma mudança de estrutura curricular e uma proposta de um material, (...) que não é um material usual. Nenhum livro didático tem essa proposta. Alguns até trazem algumas unidades, propõem algumas coisas, mas esse [a Proposta] trás como "Situações de Aprendizagem". Coloca um problema para o aluno, então, essa é uma dinâmica um pouco diferente. Eu creio que isso modificou a forma como a aula acontecia. Porque essas coisas eram pensadas, vindo de algum material ou livro didático ou de alguma coisa que a gente discutia no momento. Você seguia o que estava no PCN, depois tinha alguma orientação mínima Curricular do Estado, seguia aquilo, embasava seu planejamento e dava andamento nas aulas a partir daquilo.
USPA11	Falar um pouco de História da construção das unidades de Medidas de tempo. Porque tem a base sessenta e a de dez, acabou saindo isso nas aulas. Eu creio que foi uma modificação, parece que para a Proposta está claro que o aluno lá naquela etapa já deveria conhecer as unidades de tempo, talvez fazer conversões. E para eles não era isso uma coisa elementar, alguns nem tinham parado para analisar.
USPA12	Faço modificações, complemento, por exemplo, tem uma atividade no 1º bimestre que eles falam [referindo-se aos Cadernos] para o aluno ter a noção de grandeza de números, faz para associar com medidas de tempo.

TABELA 7

PROFESSOR B

USPB1	Eu tive que me adaptar, primeira adaptação foi minha mesmo, com todas as mudanças. Tinha um formato de aula que para mim era o certo, achava que sempre funcionou e quando chegou á revista [referindo ao Caderno do Professor] foi extremamente complicado. Consegui me "nortear", porque acho que o professor primeiro tem que ter um "norte". Eu vou seguir por esse caminho e se ele não der certo, vou tentar esse outro caminho.
USPB2	A minha adaptação foi bem complicada. Perdi muitas tardes tentando encontrar a melhor maneira de elencar os conteúdos de modo que ficasse claro para o meu aluno e que ele conseguisse fazer o link com a Proposta. Acho que o professor tem que sentar e estudar a Proposta. Então, dependendo da necessidade que tinha, tive que me adaptar sim e os alunos a mim também, ao meu jeito de trabalhar.
USPB3	Mas acredito que de uma maneira geral a Proposta é boa, ela colocou o professor para estudar, o professor estava muito acomodado com aquela "aulinha" pronta, aquele "caderninho amarelo" que já usou várias vezes.
USPB4	Ela [a Proposta] abriu o leque para raciocínios diferentes sobre o mesmo conteúdo que até então o professor achava que sabia tudo.
USPB5	A mesma dificuldade em relação ao Caderno do Professor, porque esbarrou no que falei no outro momento, o professor estava acostumado a dar aquela "aulinha" com aqueles tópicos e o Caderno do Professor fez com que ele estuda-se.
USPB6	Eu com meus colegas da minha área não foi uma, nem duas vezes que paramos para discutir um problema do Caderno do Professor. Porque cada um imaginou uma coisa e até um caminho que dava o mesmo resultado. Outros imaginavam outras coisas que não tinham nada a ver. Então, foi um choque. Acho que foi um choque muito maior para o professor que estava "encostado". O professor tem que

	estar aberto as mudanças e toda mudança incomoda, até mudança na sala incomoda, você olha e fala: poxa não estava assim!
USPB7	Abordei os conteúdos de forma bem contextualizado. Enquanto educador, tive que me preparar para entrar e passar de maneira que aquilo que falasse para os meus alunos, quando abrissem a "revistinha" [referindo-se ao Caderno do Aluno] tivesse o "link", para que eles conseguissem enxergar o que era para ser feito. Acho que foi assim, bem contextualizado. Deu muito trabalho, só que é assim também, depois que você entendeu a linha da coisa, foi embora.
USPB8	Hoje tenho que sentar para preparar uma aula, porque não posso usar a aula do ano passado, porque os meus alunos de 8ª série não são os mesmos do ano passado. Já consigo fazer um "norte" e acrescentar ali as dificuldades do meu aluno, ou as necessidades dele.
USPB9	Eu acredito que era uma falha, ainda é, do professor de Matemática se ater ao livro didático, de uma maneira (...). Acho que é uma falha que vem lá de trás. É uma falha que vem no curso de Matemática, para quem fez a Faculdade de Matemática. Houveram situações que só entendi porque aquela "conta" era daquele jeito, por causa de uma situação problema que foi apresentada na Proposta. E a gente reproduzia isso em sala de aula. Acho que a gente era muito "mecânico", muito técnico.
USPB10	O professor hoje que quer conseguir trabalhar dentro da Proposta, fazer a Proposta se valer da melhor maneira possível, ele teve que largar esse lado "mecânico" que a gente fazia até então. Agora a gente sabe que infelizmente ainda tem colegas que falam que trabalham a revista [referindo ao Caderno do Professor], mas você sabe que (...) Porque ela dá trabalho, a Proposta está dando trabalho.
USPB11	Quando estudante na Educação Básica, o conteúdo de Trigonometria foi trabalhado muito pouco. Porque é um erro que aconteceu quando fiz a 8ª série a mais de 20 anos atrás (...), ficou falha para mim,

	porque eu nunca fui muito bem trabalhado na parte da Geometria. É a mesma história, sempre ficava para o 4º bimestre, que nunca ninguém faz nada e que você vai para o outro ano. Mas, foi feito de maneira técnica, não tinha essa preocupação de contextualizar de mostrar o significado. Faz pronto, acabou, era assim.
USPB12	Hoje para entrar em uma aula sala de aula, muitas vezes tive que pegar o conteúdo "basicão". Lembrar quem era o cateto oposto, quem era o cateto adjacente e aprender muito com isso, para dar uma aula com o mínimo de qualidade para o meu aluno.
USPB13	E nas minhas aulas eu ainda acrescentei um pouco de História da Matemática.
USPB14	E sem contar que para falar dos conjuntos numéricos, também dei uma "pinceladinha" na História da Matemática.
USPB15	Então, Matemática para mim, já é uma matéria extremamente difícil, eu acho.

TABELA 8

ANEXO 8

A CONSTRUÇÃO DO CONJUNTO DOS NÚMEROS REAIS

Apresento um breve relato sobre a construção dos números Reais, como ponto de partida para entender o conjunto dos números Irracionais, pois foi citado pelos professores participantes dessa pesquisa e apresentou uma certa dificuldade.

Para pensar na construção dos números Irracionais, tomo como ponto de partida as ideias de Caraça (1951), em que o autor apresenta a definição geral de número Real:

> (...) chama-se número real ao elemento de separação das duas classes dum corte qualquer, no conjunto dos números racionais; se existe um número racional a separar as duas classes, o número real coincide com esse número racional; se não existe tal número, o número real diz-se irracional (CARAÇA, 1951, p. 83).

Com essa definição, surge uma nova classe de números, chamado de números Reais, que contém os números Racionais e também outros números chamados de Irracionais. Conforme Caraça (1951), os números Reais podem ser classificados de acordo com o seguinte esquema:

$$\text{Números Reais} \begin{cases} \text{Racionais} \begin{cases} \text{Inteiros} \\ \text{Fracionários} \end{cases} \\ \text{Irracionais} \end{cases}$$

(CARAÇA, 1951, p. 83).

Segundo Caraça (1951), a operação da radiciação é em geral impossível no campo dos números Racionais, mas no campo dos números Reais isso é possível, argumentando da seguinte maneira:

> Seja *a* um número racional qualquer; por definição de raiz, $\sqrt[n]{a}$ será aquele número *b* tal que $b^n = a$. No campo racional, a questão põe-se assim – o número *b* em geral não existe. No campo real a questão toma outro aspecto, mais geral. Façamos, no conjunto *(R)* – números racionais –, uma repartição em duas classes, do modo seguinte: pomos numa classe *(A)* todos os números racionais *r* tais que $r^n < a$, e numa classe *(B)* todos os números racionais *s* tais que $s^n > a$. estas duas classes constituem um corte *(A, B),* como facilmente se verifica, e definem portanto um número real *l.* uma de duas: ou as duas classes têm um número racional a separá-las, o qual será o número racional *l,* tal que $l^n = a$, ou não; se não tiverem, o número *l,* então *irracional,* definido pelo

> corte, é a raiz $\sqrt[n]{a}$. Em qualquer dos dois casos, existe a raiz, logo, *no campo real desaparece a impossibilidade da radiciação.* A conclusão mantém-se se *a* for um número real qualquer, de modo que pode afirmar-se – *no campo real existem todos os da forma* $\sqrt[n]{a}$ *onde a é um número real qualquer, e esses números são, em geral, irracionais.* O número *a* pode, por sua vez, ser já o resultado de uma radiciação, ou mais de uma (CARAÇA, 1951, p. 85).

Para o autor, a definição que apresentou para os números Reais é independente da radiciação e que as raízes existem sempre como números em geral Irracionais e com a possibilidade de existir números Irracionais que não sejam raízes, como por exemplo, o número π.

Conforme o autor, o conjunto dos números Inteiros é um conjunto ordenado, infinito e numerável; o conjunto dos números Racionais é um conjunto ordenado, infinito, denso e numerável; o conjunto dos números Reais é um conjunto ordenado, infinito, denso e contínuo.