

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**

COLMEIA: ONTEM E HOJE

A construção de uma cultura escolar de formação continuada de professores de matemática no contexto da Universidade Federal de Goiás.

REGINA ALVES COSTA FERNANDES

**GOIÂNIA
2011**

REGINA ALVES COSTA FERNANDES

COLMEIA: ONTEM E HOJE

A construção de uma cultura escolar de formação continuada de professores de matemática no contexto da Universidade Federal de Goiás.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás como requisito para a obtenção de título de mestre em Educação em Ciências e Matemática, na Área de Concentração: Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. José Pedro Machado Ribeiro

GOIÂNIA
2011

COLMEIA: ONTEM E HOJE

A construção de uma cultura escolar de formação continuada de professores de matemática no contexto da Universidade Federal de Goiás.

POR

REGINA ALVES COSTA FERNANDES

Dissertação apresentada como exigência para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Goiás, no dia 19 de novembro de 2011, sendo a Banca Examinadora formada por:

Presidente: Prof. Dr. José Pedro Machado Ribeiro, IME-UFG
Orientador

Membro: Prof. Dr. Wagner Rodrigues Valente, FE-UNIFESP
Membro Externo

Membro: Prof. Dr. Márcio Penna Corte Real, FE-UFG
Membro Interno

TEMPO PARA TUDO...

Eclesiastes 3, 1-8.

Tudo neste mundo tem seu tempo;
cada coisa tem sua ocasião.

Há um tempo de nascer e tempo de morrer;
tempo de plantar e tempo de arrancar;
tempo de matar e tempo de curar;
tempo de derrubar e tempo de construir.

Há tempo de ficar triste e tempo de se alegrar;
tempo de chorar e tempo de dançar;
tempo de espalhar pedras e tempo de ajuntá-las;
tempo de abraçar e tempo de afastar.

Há tempo de procurar e tempo de perder;
tempo de economizar e tempo de desperdiçar;
tempo de rasgar e tempo de remendar;
tempo de ficar calado e tempo de falar.

Há tempo de amar e tempo de odiar;
tempo de guerra e tempo de paz.

MEUS AGRADECIMENTOS...

Agradeço ao Autor do tempo... Deus.

Aos meus pais, José Alves da Costa (in memorian) e Clotildes Alves da Costa, que sempre me abençoaram, dando-me orientações com seus exemplos no decorrer de suas vidas. E é por causa de vocês que posso vivenciar este momento... Devo tudo a eles.

Ao meu esposo Gilson e meus filhos Lucas, Jordana e Tiago, motivo de orgulho e incentivo para a minha caminhada... Amo vocês! Essa conquista é nossa.

Aos meus irmãos José Fernandes, Paulo Roberto, Rejane, Marta Aparecida, cunhados(as) e sobrinhos(as) pelo apoio incondicional sempre... Vocês são demais!

Aos professores Wagner Rodrigues Valente e Márcio Penna Corte Real, membros da Banca Examinadora, que tão gentilmente aceitaram participar e contribuíram com suas considerações pertinentes para o meu amadurecimento teórico durante o percurso de qualificação e defesa, obrigada.

Ao meu orientador e amigo, professor José Pedro Machado Ribeiro, que aprendi a admirar como profissional e como pessoa. Suas críticas me ajudaram a crescer contribuindo com minha condição de inacabamento e a descobrir que sempre existem outros caminhos.

À Prof^a Zaira da Cunha Melo Varizo, idealizadora do Projeto Colmeia, que pelo seu exemplo de educadora, me ajudou a acreditar e a amar a minha profissão.

Aos alunos(as) e às alunas da Licenciatura em Matemática do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Goiás, bolsistas e estagiários do PETMAT, à Prof^a Vânia Lúcia Machado e às professoras parceiras, colegas da rede pública estadual de ensino. Gostaria de agradecer a vocês, que são os autores e atores do Projeto Revivenciando o Colmeia, pelos momentos riquíssimos de formação compartilhados e que muito contribuíram para a realização desse trabalho.

À Prof^a Maria Luiza Bretas pelo seu exemplo de dedicação e seriedade profissional. E à Prof^a Flávia Osório que, na minha chegada à Goiânia em 2007, acolheu-me de braços abertos em sua coordenação na Secretaria Estadual de Educação e, sobretudo, acreditou no meu trabalho, dando-me a oportunidade de participar da equipe de Matemática do Ensino Fundamental.

À coordenadora do Núcleo de Desenvolvimento Curricular da Secretaria Estadual de Educação, Prof^a Kássia Miguel, e aos colegas das demais áreas do

conhecimento, pela convivência respeitosa em todos os momentos na busca de uma educação pública com qualidade.

Aos meus colegas do Grupo de Matemática da Secretaria Estadual de Educação pelo apoio diário, pelas sugestões e por acreditar junto comigo que é possível uma Matemática para todos... Sou grata por tudo e orgulhosa de fazer parte dessa equipe.

Ao Prof^o Juan Bernardino Marques Barrio pelo seu exemplo de profissional ético e pela sua postura acolhedora para com todos. E aos(às) demais professores(as) do programa que compartilharam seus conhecimentos, respeitando toda a diversidade ali presente na pessoa de cada aluno(a).

Aos colegas de caminhada Kênia, Roberto, Ana Maria, Ligyane, Gaspar e demais colegas da terceira turma do Programa de Pós Graduação e Pesquisa do Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás, com quem, durante o percurso presencial, compartilhei dúvidas, incertezas, limitações epistemológicas, conquistas, alegrias e tristezas... Foi muito bom!

Obrigada a todos(as)! E o tempo não pára...

DEDICATÓRIA

A todos aqueles que confiaram em mim e torceram a meu favor para conseguir essa vitória...

A todas as pessoas que muitas vezes me revigoraram e me mostraram que sou capaz de muito mais...

RESUMO

O trabalho tem como tema as propostas de formação continuada do(a) professor(a) de Matemática dos projetos Colmeia e Revivenciando o Colmeia de Goiânia, Goiás. Tal pesquisa, de natureza histórica, apresenta como objetivos compreender a relação existente nas duas propostas, com o intuito de identificar as rupturas e as permanências e as transformações ocorridas nestes projetos de formação continuada, e se as mesmas evidenciam o surgimento de uma cultura escolar de formação continuada de professores de Matemática na Universidade Federal de Goiás. Para o desenvolvimento da pesquisa, foram utilizados estudos de Miguel e Miorim, Valente, Certeau e Chartier. Estudos esses que apontam o significado do fazer histórico enquanto produção. Considerou também alguns referenciais teóricos de diferentes áreas e que abordam temas concernentes à temática pesquisada, como alguns conceitos de Bourdieu, Geertz, Chervel, Frago, Julia e Freire. Com base nas reflexões de Chené, Meihy, Nóvoa e Finger, Nóvoa e Fiorentini e Lorenzato, buscou-se um planejamento fazendo uso do método biográfico. A coleta de dados, obtidos por meio de narrativas escritas e orais, foi feita a partir da leitura dos diversos documentos que fazem parte do acervo dos projetos Colmeia e Revivenciando o Colmeia; de uma entrevista feita com a coordenadora do projeto Colmeia e das observações dos encontros e de um questionário aberto aplicado ao coordenador do projeto Revivenciando o Colmeia. A partir dessa pesquisa foi possível identificar as rupturas e permanências ocorridas nas propostas de formação dos(as) professores(as) de Matemática dos projetos supracitados. Verificou-se com base nas permanências evidenciadas, o surgimento de uma cultura escolar de formação continuada de professores de Matemática na Universidade Federal de Goiás.

Palavras-chave: Educação Matemática; História da Educação Matemática; Cultura Escolar de Formação Continuada de Professores de Matemática; Projeto Colmeia; Projeto Revivenciando o Colmeia.

ABSTRACT

This research subject is about the continuing education proposals of Mathematics teachers of Colmeia and Revivenciando o Colmeia projects in Goiânia, State of Goiás. Such research, of historical nature, has as goals understanding the relation on both proposals, in order to identify the ruptures and continuities and the transformations in these continuing education projects, and whether they show the appearance of a school culture of Mathematics teachers continuous formation at the Federal University of Goiás. For the research development, the studies of Michael and Miorim, Valente, and Chartier Certeau were used. Those authors discuss the historical making meaning as production. Theoretical frameworks of different areas were considered once they address issues concerning to the researched topic, as some concepts of Bourdieu, Geertz, Chervel, Frago, Julia and Freire. Based on Chen, Meihy, Nóvoa and Finger, Nóvoa and Fiorentini and Lorenzato reflections, we chose a planning using the biographical method. The data collecting, obtained through written and oral narratives, was done from the reading of various documents that make part of the collection of projects Colmeia and Revivenciando o Colmeia projects, of the meetings observations and an open questionnaire applied to Colmeia project coordinator and an interview with the Colmeia project coordinator. From this research it was possible to identify ruptures and what has remained on the Mathematic teachers continuing education proposals of the projects mentioned above. We noticed, based on what remained, the appearance of a school culture of Mathematics teachers continuous education at the Federal University of Goiás.

Key words: Mathematics education; Mathematics education history; school culture of Mathematics teachers continuous education; Colmeia Project; Revivenciando o Colmeia Project.

LISTA DE ANEXOS

| | |
|--|-----|
| Anexo 1 - Projeto Colmeia: termo de compromisso | 102 |
| Anexo 2 - Atividades da Célula I para o ensino de Funções Quadráticas | 103 |
| Anexo 3A - Objetivos, procedimentos e observação da Atividade I - Célula II | 104 |
| Anexo 3B - Problemas da Atividade I da Célula II - Números Inteiros | 105 |
| Anexo 4A - Objetivos, procedimentos e observação - Atividade II - Célula III | 106 |
| Anexo 4B – Exercício 2 - Célula III - Números Inteiros | 107 |
| Anexo 5 - Pauta de trabalho do dia 17/10/1997 da Célula IV | 108 |
| Anexo 6 - Pauta de trabalho do dia 29/10/1997 da Célula IV | 109 |
| Anexo 7 - Atividade 6 - exercícios 1 a 4 de Geometria | 110 |
| Anexo 8A – Atividade 5 – aulas 8 e 9 | 112 |
| Anexo 8B – Teste Diagnóstico..... | 114 |
| Anexo 8C – Questionário | 115 |
| Anexo 8D – Atividade – Célula V | 116 |
| Anexo 9A – Atividade 2 | 118 |
| Anexo 9B – Parte I – Simulador da calculadora | 119 |
| Anexo 10 – Cronograma - Implementação do tema - Célula II | 122 |
| Anexo 11 - Planejamento - Implementação do tema - Célula II | 123 |
| Anexo 12 – Carta de Cessão – entrevista Zaira Cunha Melo Varizo..... | 124 |
| Anexo 13 – Carta de Cessão – questionário José Pedro Machado Ribeiro..... | 125 |

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1. O HOJE É RESULTADO DE ONTEM: A PESQUISA E SEU

CONTEXTO..... 12

1.1 Apresentação da pesquisa..... 13

1.2 Fragmentos da minha história 18

1.3 O percurso trilhado 18

CAPÍTULO 2. COLMEIA (1994 – 1999): A PERSPECTIVA DO ONTEM NA FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA 22

2.1 Histórico da proposta..... 24

2.2 Fundamentação teórica e metodológica 26

2.3 As Células e suas composições 27

2.4 Uma conversa com o passado: a entrevista 38

CAPÍTULO 3. REVIVENCIANDO O COLMEIA – UMA PROPOSTA ATUAL DE FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA 44

3.1 Por que revivenciar o Colmeia?..... 45

3.2 Fundamentação teórica e metodológica 46

3.3 Concepção de formação de professores de Matemática..... 49

3.4 Célula I (2009) – dez anos se passaram..... 54

3.5 Célula II (2010) 54

CAPÍTULO 4. O CONHECIMENTO DE HOJE QUE MODIFICOU O DE ONTEM, POR OUTRO SERÁ MODIFICADO AMANHÃ: A FORMAÇÃO

CONTINUADA DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA 64

4.1 Educação Matemática e História da Educação Matemática: campo construtor de
saber..... 65

4.2 Cultura escolar de formação continuada 70

4.3 Formação inicial e continuada do(a) professor(a) de Matemática 73

CAPÍTULO 5. DIÁLOGO ENTRE PASSADO E PRESENTE: UM OLHAR PARA O AMANHÃ..... 81

5.1 Dialogando com o projeto Colmeia..... 82

5.2 Dialogando com o projeto Revivenciando o Colmeia..... 85

5.3 Os elementos que emergiram 88

| | |
|---|------------|
| | 12 |
| 5.4 As permanências e as rupturas: análise das categorias..... | 89 |
| 5.4.1 Cultura escolar de formação continuada | 89 |
| 5.4.2 Característica motivacional dos(as) professores(as) participantes | 91 |
| 5.5 Os resultados | 92 |
| 5.6 As limitações, as lacunas existentes e as contribuições..... | 93 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 94 |
| ANEXOS | 101 |

Capítulo 1

O hoje é resultado de ontem: a pesquisa e seu contexto

É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática.

Paulo Freire

Em consonância com o tema proposto nessa pesquisa que é entender a relação entre os projetos Revivenciando o Colmeia e o Colmeia, por meio da análise das suas propostas de formação continuada de professores de Matemática, pode-se parafrasear Freire: é refletindo sobre a prática dos(as) professores(as) de Matemática de ontem e de hoje que será possível melhorar a prática do amanhã.

Dessa maneira, é importante pensar a história como uma produção (VALENTE, 2007) e, como propõe Certeau (1982, p. 66), “encarar a história como uma operação” será tentar, mesmo que de maneira necessariamente limitada, “compreendê-la como a relação entre um *lugar* (um recrutamento, um meio, uma profissão etc.), *procedimentos de análise* (uma disciplina) e a construção de um *texto* (uma literatura)”.

Dentro desta perspectiva de “operação historiográfica” de Certeau (1982, p. 66), é possível relacionar o lugar social com o projeto Revivenciando o Colmeia¹; os procedimentos de análise com as propostas de formação continuada deste projeto e a do projeto Colmeia², e a construção textual, proposta por esse autor, com a produção e análise das práticas vivenciadas nesses campos de formação de professores de Matemática. Assim, essas relações tendem a reconhecer, de acordo com D’Ambrosio (2005), que o indivíduo está inserido num contexto histórico e suas práticas estão vinculadas a este contexto, o qual se apresenta em constante transformação.

¹ Projeto de formação continuada de professores de Matemática da rede pública de ensino de Goiânia, iniciado em 2008, desenvolvido pelo Programa de Educação Tutorial da Licenciatura em Matemática (PETMAT/IME/UFG), que propõe ações preferencialmente em escolas públicas de menor Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). No capítulo 4 será apresentada a concepção de formação, a fundamentação teórica e metodológica, bem como as ações desenvolvidas nessa proposta.

² Projeto desenvolvido pelo Programa de Educação Tutorial e pelo Laboratório de Educação Matemática da Universidade Federal de Goiás (PET/LEMAT/UFG), que tinha como principal objetivo a formação continuada de professores de Matemática da Educação Básica da Rede Pública de Ensino da Região Metropolitana de Goiânia, no período entre 1994 e 1999. A concepção de formação, a fundamentação teórica e a metodologia dessa proposta serão apresentadas no Capítulo 3.

1.1 Apresentação da pesquisa

A reflexão sobre as propostas de formação continuada do(a) professor(a) de Matemática dos projetos Colmeia e Revivenciando o Colmeia, desenvolvida nessa pesquisa, é estruturada em cinco capítulos.

No Capítulo 1 são abordados fragmentos da história pessoal da pesquisadora enquanto aluna do antigo Grupo Escolar Celestino Filho e do Ginásio Senador Hermenegildo de Moraes, localizados na cidade de Morrinhos, interior do estado de Goiás. São apresentadas as suas angústias e os seus questionamentos quanto ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática, na sua trajetória de mediadora dessa disciplina. O percurso trilhado que direcionou o caminho para identificar as permanências e as rupturas nas propostas de formação dos projetos Colmeia e Revivenciando o Colmeia, e os instrumentos utilizados para coletar os dados apresentados, também fazem parte deste tópico.

A proposta desenvolvida no período entre 1994 e 1999, denominada projeto Colmeia, consta do Capítulo 2. Nele encontra-se também sua concepção de formação continuada do(a) professor(a) de Matemática, sua fundamentação teórica e a metodologia utilizada. Também são apresentados os seis subprojetos desenvolvidos nesse período, denominados células.

A discussão sobre o projeto Revivenciando o Colmeia consta do Capítulo 3. É abordada a sua concepção de formação do(a) professor(a) de Matemática, seja na perspectiva inicial ou continuada, sua fundamentação teórica e metodológica. Também nesse momento são apresentados os dois subprojetos denominados Células I (2009) e II (2010), bem como as observações vivenciadas, os relatos evidenciados e as ações desenvolvidas nesta proposta.

O campo teórico que orientou este caminho encontra-se presente no Capítulo 4. Nele são abordados os elementos referentes à Educação Matemática, que orientam a prática docente no processo ensino e aprendizagem, e os aspectos pertinentes à História da Educação Matemática, que contribuem para legitimar os vínculos e as relações desse processo, as suas produções elaboradas no passado e apropriação e/ou influências delas no presente. É apresentada nesse momento a concepção de educação trabalhada como resultado de um processo social e histórico em permanente transformação. Nesse tópico também é abordada a cultura escolar de formação continuada como sendo a sedimentação de um conjunto de normas e práticas na formação continuada de

professores de Matemática, constituídas pelos projetos Colmeia e Revivenciando Colmeia junto à UFG, com base nos estudos de Julia (2001). São ainda apresentadas nesse capítulo, as perspectivas e os desafios da formação inicial e continuada do(a) professor(a) nesse contexto e, conseqüentemente, as relações existentes entre as propostas de formação do(a) professor(a) de Matemática presentes nesses projetos supracitados.

O diálogo entre o passado e o presente é estabelecido no Capítulo 5. A partir dessa “conversa”, resultado da análise dos dados coletados e (re)construída com base no aporte teórico que orientou todo percurso dessa pesquisa, é evidenciado as rupturas e as permanências transcorridas no desenvolvimento das propostas de formação continuada dos projetos Colmeia e Revivenciando o Colmeia. Com base na análise qualitativa dos elementos agrupados - categorias – são apresentados os resultados que indicam o surgimento de uma cultura escolar de formação continuada de professores de Matemática junto à Universidade Federal de Goiás.

1.2 Fragmentos da minha história

O processo de formação do desenvolvimento profissional do(a) professor(a) é constituído por saberes e experiências acumuladas ao longo de sua vida e também pela apreensão dos conhecimentos sistematizados em cursos de formação inicial e continuada.

O contexto social no qual o(a) professor(a) está inserido(a) e suas experiências interiorizadas ao longo de sua vida escolar e profissional, isto é, as situações vivenciadas que o(a) impressionaram de forma positiva ou negativa e que constituem sua memória de experiências podem emergir no seu fazer pedagógico e influenciar a sua prática na sala de aula.

Além desses conhecimentos experienciais, a prática docente é constituída, ainda, pelos conhecimentos que o(a) professor(a) construiu ao frequentar cursos de formação inicial e continuada. Estes são responsáveis pela forma racional de construção dessa prática (D’AMBROSIO, 2000).

De modo geral, à medida que o(a) professor(a) exerce sua prática e procura refletir sobre ela com base em observações e reflexões teóricas, tem a possibilidade de criticá-la e obter elementos para aprimorá-la. Dessa forma, de acordo com Pimenta (2005), o(a) professor(a) constrói e reconstrói seus saberes, conforme a necessidade de

seu uso no cotidiano da sala de aula, de suas experiências positivas ou negativas, de seus percursos formativos e profissionais no decorrer de sua trajetória docente.

Nesse momento, compartilho fragmentos da minha história enquanto professora de Matemática. Para tanto, procuro então descrever um pouco da minha trajetória de aluna e posteriormente a construção e a reconstrução de minha prática docente como mediadora dos conhecimentos matemáticos. Apresento também as motivações e as inquietações que impulsionaram essa pesquisa, bem como os objetivos e os sujeitos envolvidos.

Aluna do antigo primário do Grupo Escolar Celestino Filho, localizado na cidade de Morrinhos, na década de 1970, ainda ouço os chamados da professora Marilene, senhora inflexível em suas opiniões e firme em suas palavras, quando iniciava a aula de Matemática, ritmando a tabuada. Deparei-me, então, com minha primeira recuperação na 3ª série³ primária, devido à dificuldade quanto à memorização dos cálculos multiplicativos.

No Ginásio Senador Hermenegildo de Moraes, após a passagem pelo famoso exame de admissão⁴, não foi diferente com a professora Dinorá, da 5ª a 8ª série⁵ ginásial. A postura da mesma, nas aulas de Matemática, reforçava um modelo de ensino e aprendizagem em que o(a) aluno(a) era considerado(a) um “recipiente” que armazenava informações, (FREIRE, 2002, p. 79). Nesse contexto, me sentia bem distante daquele padrão estabelecido por ela e me encantava com os colegas que conseguiam entender a linguagem dos números e fazer todos os exercícios a contento.

Cursei o segundo grau com habilitação para magistério nos anos de 1982 a 1985. Percebi no decorrer deste curso, como na disciplina de Fundamentos Teórico- Metodológicos do Ensino de Ciências e Matemática, algumas metodologias gerais que sinalizavam uma pequena ruptura com os paradigmas tecnicistas e instrumentais da profissão docente, decorrentes da aplicação da reforma consubstanciada na Lei nº. 5.692/1971⁶.

³ Atualmente corresponde ao 4º ano do Ensino Fundamental de nove anos.

⁴ Segundo a Lei nº 4.024 de 20 de Dezembro de 1961, a educação de grau médio era ministrada em dois ciclos, o ginásial e o colegial. E para dar prosseguimento à escola primária, os interessados em ingressar no ginásio tinham que se submeter a exames de admissão (orais e escritos) de português, matemática, história e geografia.

⁵ Hoje corresponde do 6º até o 9º ano do Ensino Fundamental.

⁶ Lei que fixava as diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus no ano de 1971 e tinha como objetivo à qualificação profissional e o preparo para exercer a cidadania, atendendo aos interesses do Governo Militar.

Em 1986, comecei minha carreira docente no interior do estado de Goiás. Enquanto professora de contrato temporário, da 3ª série⁷ do Ensino Fundamental, procurava valorizar o envolvimento dos(as) alunos(as), planejando atividades que favorecessem ao ensino e à aprendizagem, sobretudo nas aulas de Matemática. No segundo ano em que estava lecionando nessa série, propus para a coordenadora pedagógica da escola em que trabalhava, um procedimento diferenciado do que era desenvolvido para o processo da multiplicação. Na tentativa de romper com as respostas rápidas, estabeleci um acordo com os estudantes segundo o qual, quando precisassem usar a tabuada, poderiam construí-la naquele momento, seja de que forma fosse: fazendo bolinhas, utilizando palitos, contando nos dedos, entre outros, desde que quando necessitassem utilizar essa tabela matemática, refizessem o processo. Entretanto, não conseguia dar uma explicação fundamentada sobre essa prática que pretendia rescindir com um modelo de ensino e aprendizagem, baseado no treino de técnicas de memorização⁸ para o cálculo da multiplicação (SKOVSMOSE, 2001), apesar de ter frequentado o curso de Estudos Adicionais⁹, durante o período de 1986 a 1987, no Centro de Formação de Professores de Morrinhos. Convém assinalar que, no contexto em que me encontrava, dentro de uma realidade do interior do estado de Goiás, esse curso era a única opção de continuação dos estudos e também uma oportunidade de refletir e reconstruir minha prática pedagógica e, assim, promover um ambiente - a sala de aula - propício a uma aprendizagem significativa, principalmente em Matemática.

A oportunidade de compreender os processos de ensino e aprendizagem dessa disciplina, fundamentada nas teorias educacionais e em adquirir procedimentos com base nos estudos da didática de Brousseau, foi possibilitada, em 2001, pela escolha em cursar o ensino superior em Licenciatura de Matemática.

Então, ao concluir uma “Licenciatura Plena” e como professora de Matemática do Ensino Médio, as dificuldades apareciam num contexto diferente dos experienciados nas séries do Ensino Fundamental. A combinação de uma metodologia de ensino pautada numa prática expositiva e que tinha como parâmetro o exemplo, o

⁷ Atualmente equivale ao 4º ano do Ensino Fundamental.

⁸ Paradigma do exercício segundo Skovsmose (2001) é uma prática pedagógica que tem por base a resolução de exercícios mecanizados e formulados por uma autoridade externa à sala de aula, valorizando uma mera busca pela resposta correta desconsiderando a realidade social envolvente.

⁹ Esse curso previa estudos e formação específica para professores da segunda etapa do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano), com carga horária de 800 horas distribuídas em dois eixos temáticos: Ciências e Matemática.

contra exemplo e a lista de exercícios do livro didático, propiciava situações para que os(as) alunos(as) “praticassem” uma habilidade, “adquirida” no cotidiano das explicações dos conteúdos conceituais durante as aulas, como por exemplo a resolução de equações e/ou aplicações de algoritmos.

Nesse contexto, surgiram momentos de tensão e conflitos em sala de aula, que favoreciam reflexões sobre essas aulas de Matemática e quanto à metodologia utilizada na minha prática docente, pois era semelhante ao que havia vivenciado durante a minha formação escolar. Portanto, alguns questionamentos foram emergindo: como mediar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática a partir do cotidiano dos estudantes? Quais as metodologias que poderiam auxiliar nas aulas, para que eles participassem efetivamente desse processo? Como propiciar um ambiente de ensino e aprendizagem por meio de atividades significativas com a participação dos educandos?

Diante disso, na busca de encontrar possíveis respostas para essas indagações e de aperfeiçoar minha prática pedagógica, cursei em 2007 na Universidade Federal de Goiás (UFG), duas disciplinas do Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, *Teorias de Aprendizagem e Ensino e Laboratório Didático em Ciências e Matemática*.

Durante os momentos de estudo, cursos e seminários pude então conhecer o Programa de Educação Tutorial (PET/MEC) do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Goiás (IME/UFG/GO). E dentre os vários fóruns dos quais participei nesse período, um deles viria ao encontro dos anseios por mim almejados. Refiro-me ao fórum de revitalização do projeto Colmeia.

Ao compartilhar esses contextos, percebi que a formação continuada era uma necessidade intrínseca à minha atuação como professora de Matemática, pois ela é um processo que pode proporcionar situações que favorecem a reflexão crítica sobre a prática docente, podendo, portanto, aprimorá-la.

Sendo assim, com base no propósito de identificar as rupturas e as permanências e se as mesmas evidenciam o surgimento de uma cultura escolar de formação continuada de professores de Matemática na Universidade Federal de Goiás, procurei fazer uma leitura crítica dos documentos dos projetos Colmeia e Revivenciando o Colmeia e considerei as observações *in loco* dos encontros do atual projeto durante o desenvolvimento dos subprojetos denominados Células I (2009) e II

(2010)¹⁰, sendo que os envolvidos nesse processo são os sujeitos da pesquisa. Também providenciei uma entrevista com a coordenadora da proposta do projeto Colmeia, para esclarecer algumas lacunas encontradas no decorrer desse levantamento de dados e um questionário que foi aplicado ao coordenador do projeto Revivenciando o Colmeia.

1.3 O percurso trilhado

Este trabalho de investigação educativa configura-se como uma pesquisa de cunho qualitativo. A pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos por meio do contato direto entre o pesquisador e a situação estudada, buscando entender e retratar as expectativas dos participantes e suas interações. Em se tratando de pesquisa qualitativa, de acordo com D'Ambrosio (2004, p. 21), ela se apresenta como “o caminho para escapar da mesmice”, pois no decorrer do trabalho, lida e dá atenção às pessoas e às suas ideias, procura conceber sentido nos discursos e nas narrativas que estariam silenciosas e não perceptíveis. Esses discursos que se apresentam hoje, de acordo com Fiorentini & Lorenzato (2007), nada mais são do que uma síntese de todo o processo histórico que está em permanente transformação.

Considerando essas transformações, as permanências e as rupturas das propostas de formação dos projetos Colmeia e Revivenciando o Colmeia evidenciam o surgimento de uma cultura escolar de formação continuada de professores de Matemática na UFG?

Com a finalidade de evidenciar as permanências e as rupturas entre as duas propostas de formação continuada dos projetos supracitados, essa pesquisa apoiou-se numa abordagem com base no método biográfico, numa perspectiva da operação historiográfica que utilizou as narrativas escritas e oral para coleta de dados.

Cabe compreender que a atenção concedida ao método biográfico no campo científico deve-se ao fato de estarmos, segundo Nóvoa (1995, p. 18), perante a uma “mutação cultural”, que “pouco a pouco, faz reaparecer sujeitos face às estruturas, à qualidade face à quantidade, a vivência face ao instituído”. Nesse sentido, essa abordagem adquiriu importância crescente nas pesquisas educacionais, desde o final da década de 1970. E essa alternativa tende a balizar a riqueza e a importância das histórias

10 Subprojetos desenvolvidos por meio de ações de formação do(a) professor(a) de Matemática, estabelecidas a cada ano, a partir da realidade da sala de aula do(a) professor(a) parceiro(a) da rede pública.

narradas por pessoas desconhecidas ou anônimas, devolvendo às mesmas o seu lugar de fazedores de história (MORAES, 2004).

O levantamento dos dados foi possível a partir de alguns passos como a leitura de diversos documentos que fazem parte do acervo dos projetos Colmeia e Revivenciando o Colmeia; as observações nos encontros da proposta atual e a entrevista com a coordenadora da primeira proposta, desenvolvida no período entre 1994 a 1999. Esses procedimentos podem ser instrumentos não só de investigação, mas também de formação, já que a sua utilização, segundo Nóvoa e Finger (2010, p. 165), “integra uma linha inovadora de estudos que têm favorecido a busca de uma nova epistemologia da formação”.

A opção pela utilização das narrativas de formação, por meio de relatos escritos ou orais, ocorreu porque elas podem ser consideradas também como um trabalho formativo, por favorecerem a organização das experiências humanas, pois pressupõe que elas apresentam parte do envolvimento do indivíduo num projeto de formação, (CHENÉ, 2010). E esses relatos, considerados por Meihy (1996, p. 14) como “instrumentos”, possibilitam “colocar novos elementos à disposição dos interessados na leitura da sociedade”. Elementos esses que podem trazer à tona a historicidade do presente, revelando que o mesmo, nem sempre parece ter sido do modo como se apresenta (VALENTE, 2007).

Nessa perspectiva, procura-se compreender a relação dos projetos Colmeia e Revivenciando o Colmeia, por meio de um “diálogo problematizador”, (VALENTE, 2007, p. 38), com intuito de identificar elementos que caracterizam as rupturas e as permanências que evidenciam o surgimento de uma cultura escolar de formação continuada de professores de Matemática na UFG.

Esse “diálogo da produção histórica com o presente” estabelecido por meio da problematização, “não pode ser relegado por uma produção sem comprometimento com a contemporaneidade” (VALENTE, 2007, p. 38). É desse presente que surgem as questões indagadoras que deram origem a essa pesquisa: quais as transformações ocorridas na proposta de formação dos(as) professores(as) de Matemática no projeto Revivenciando o Colmeia? O que permaneceu do projeto Colmeia na proposta atual? Quais foram às rupturas que ocorreram em relação à primeira proposta? Em que medida essas permanências e rupturas evidenciam o surgimento de uma cultura escolar de formação continuada de professores de Matemática junto à UFG?

Pretende-se, portanto, construir e reconstruir a narrativa dos atores envolvidos nos projetos Colmeia e Revivenciando o Colmeia, registrando parte da história da formação continuada de professores de Matemática, junto à UFG.

Para compreender essas relações, buscou-se retratar essas duas propostas de formação de maneira específica e identificar “a partir de traços, os rastros deixados no presente pelo passado”, (VALENTE, 2007, p. 31), uma cultura escolar de formação continuada¹¹ de acordo com esse dois contextos constituídos na UFG.

Os dados do projeto Colmeia foram coletados por meio de um levantamento histórico-bibliográfico e da leitura de documentos como relatórios, diários de campo, subprojetos denominados células, cadernos de observações, planejamentos e outras fontes similares, como as atividades elaboradas nos seus encontros. E ao confrontar com algumas lacunas encontradas durante a leitura do acervo documental, considerou-se também uma entrevista semi-estruturada com a coordenadora geral dessa proposta de formação. No decorrer de sua aplicação, os temas dessa entrevista foram ajustados, ao surgir outras questões não propostas inicialmente no roteiro.

Já na proposta atual, projeto Revivenciando o Colmeia, a coleta dos dados sucedeu-se com base numa pesquisa de campo, realizada diretamente no local. Consideraram-se, portanto, as observações *in loco* durante o desenvolvimento dos encontros de estudo e planejamento dos subprojetos também chamados de Células 2009 e 2010. Esse tipo de observação contribuiu para a elaboração de um diário de campo, numa perspectiva descritiva e interpretativa, que possibilitou a descrição e a interpretação desses encontros como espaços socioculturais constituídos de sentimentos, ideias, sonhos, decepções, intuições, experiências e reflexões dos sujeitos neles envolvidos, (FIORENTINI & LORENZATO, 2007). Também foi realizada uma (re)leitura dos documentos que fazem parte do seu acervo, como os relatórios, as atividades colaborativas elaboradas nos encontros e as aulas planejadas em parceria entre os(as) alunos(as) bolsistas e estagiários e os(as) professores(as) parceiros(as), e foi aplicado um questionário ao coordenador deste projeto.

O levantamento do acervo dos documentos das duas propostas de formação dos projetos Colmeia e Revivenciando o Colmeia, a sua organização por datas e por natureza dos materiais encontrados foram as ações desenvolvidas que, posteriormente,

¹¹ Lançando mão dos estudos de Dominique Julia é possível caracterizar essa cultura escolar de formação continuada como a sedimentação de um conjunto de normas e práticas na formação continuada de professores de Matemática junto à Universidade Federal de Goiás.

possibilitaram uma leitura crítica dos mesmos. Considerando que a representação do passado, evidenciada nos diversos documentos encontrados, são elementos fundamentais que passam a “dar sentido ao que construímos hoje”, (VALENTE, 2008a, p. 2), procurou-se, durante essas ações, identificar historicamente elementos que traziam à tona a proposta teórica, metodológica e a concepção de formação continuada do(a) professor(a) de Matemática desses projetos.

Então, emergiram questionamentos que orientaram essa leitura crítica documental das duas propostas de formação e as observações dos encontros vivenciados no projeto Revivenciando o Colmeia: quais os principais aspectos teóricos e metodológicos considerados importantes e válidos para a formação do(a) professor(a) de Matemática envolvidos nessas propostas? Quais temas abordados e textos utilizados durante os encontros? Qual ou quais os critérios de escolha desses temas e textos?

Assim, buscou-se, a partir dessas indagações, compreender, de acordo com Chartier (1991), como os vários textos, representados nas formas orais e/ou escritos, possivelmente impressos de diferentes formas, podem ser diversamente estudados, manuseados e compreendidos. Textos esses encontrados, no decorrer da pesquisa, por meio da utilização dos instrumentos como a leitura documental, diário de campo e a entrevista.

Como essas propostas de formação configuradas nos projetos supracitados possuem um valor em si mesmo, pois visam a contribuir com a prática do(a) professor(a) de Matemática com base na realidade social em que ele está inserido, buscou-se (re)construir os elementos presentes no movimento dessas duas realidades singulares, sendo que os envolvidos nesse processo foram os sujeitos da pesquisa. Diante disso, tem-se a alternativa, de acordo com D’Ambrosio (2005, p. 118) de “reconhecer que o indivíduo é um todo integral e integrado, e que suas práticas cognitivas e organizativas não são desvinculadas do contexto histórico no qual o processo se dá, contexto esse em permanente evolução”.

Desse modo, a utilização de vários e distintos procedimentos, para obtenção de dados, favoreceu a confiabilidade da pesquisa. E esse critério pode ser alcançado segundo Borba e Araújo (2006) por meio da multiplicidade de procedimentos que proporciona diferentes visões de objetos semelhantes.

Capítulo 2

Colmeia (1994 – 1999): a perspectiva do ontem na formação continuada do professor de Matemática

A abelha-mestra e as abelhinhas,
Num zune que zune, lá vão pro jardim.
Brincar com a cravina, valsar com o jasmim.
Da rosa pro cravo, do cravo pra rosa,
Da rosa pro favo e de volta pra rosa.

Vinicius de Moraes

A epígrafe de Vinicius de Moraes corrobora com a proposta de trabalho do projeto Colmeia que se baseou “nas milenares abelhas, que para produzir a doçura do mel, fazem-se células, que viram favos, favos que, num processo de laboratório constante, produzem mel” (VARIZO, 1999, p. 5).

E o “mel” do referido projeto, produzido pela formação continuada de professores de Matemática nas diversas Células, era a (re)construção do conhecimento e do saber, compartilhado entre universidade e escola, que conduzia os(as) professores(as) a novos caminhos e novas verdades a serem postas em práticas. Assim, a formação permanente tende a questionar constantemente a prática diária em sala de aula a partir de um esforço constante de renovação metodológica, buscando novas atitudes e inovando essas práticas por meio de ações integradoras de novos saberes (NÓVOA e FINGER, 2010).

Desse modo, esse projeto de formação, denominado projeto Colmeia, foi proposto pelo Laboratório de Educação Matemática do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Goiás (LEMAT/IME/UFG) e desenvolvido no período de 1994 a 1999. Ele tinha como propósito trabalhar a formação continuada de professores de Matemática da Educação Básica da rede pública municipal de ensino da Região Metropolitana de Goiânia.

Cabe compreender, segundo a professora Varizo (1999, p. 5-6), coordenadora do projeto durante o período supracitado, que o mesmo tinha o objetivo de “buscar a transformação da prática de ensino dos professores de Matemática a partir da auto-análise de sua atuação docente e capacitá-los a fim de que fossem multiplicadores de novas metodologias e conteúdo”. Sua estrutura consistia em subprojetos, formando um conjunto de Células que se inter-relacionavam no contexto da Matemática e da

Educação Matemática.

Convém ressaltar que essa proposta de formação atendeu à ação indutora do Ministério da Educação (MEC) e foi apoiada pela Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Contou também com o apoio financeiro do Programa Educação para Ciência – projeto para Melhoria do Ensino de Ciências e Matemática, lançado pela CAPES, em consonância com as diretrizes do MEC.

As atividades iniciais elaboradas pelo projeto Colmeia podiam ser compreendidas, portanto, como resultado de uma busca aos anseios de sua coordenadora, que foram reforçados pelo primeiro edital do referido programa, que tinha como objetivos identificar, treinar e apoiar lideranças, em todos os níveis, visando à melhoria do ensino de Ciências e Matemática, para que as estratégias e atividades proporcionassem efeitos a curto ou médio prazo, ao mesmo tempo em que assegurassem a continuidade, a difusão e a multiplicação dos esforços empreendidos; aperfeiçoar a formação dos(as) professores(as) nas escolas de primeiro grau; promover a busca de soluções locais para melhorar o ensino de Ciências e Matemática; incentivar a pesquisa e a implementação de novas metodologias para essas disciplinas, segundo Gurgel (2002).

Posteriormente, esse programa foi incorporado pelo Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), passando a constituir o Subprograma Educação para Ciência (SPEC/PADCT/CAPES/ período 1983-1988). De acordo com o edital de 1985, o objetivo desse subprograma foi de “promover a melhoria do ensino de Ciências e Matemática, prioritariamente nas escolas de 1º Grau”, por meio das seguintes metas: a “capacitação dos recursos humanos em exercício nos sistemas de ensino; o aperfeiçoamento dos programas de formação de professores; a melhoria dos currículos, das metodologias de ensino e dos materiais instrucionais, bem como a sua disseminação”. Além da melhoria do ensino das disciplinas escolares em Ciências e Matemática, o subprograma tinha como horizonte a ampliação do acesso da população ao conhecimento científico e seu uso, por meio de “atividades de divulgação e experimentação, abertas a essas disciplinas escolares, aos seus professores e ao seu público” (GURGEL, 1995, p. 90).

Nessa perspectiva, as atividades planejadas nos encontros semanais de formação do projeto Colmeia obedeciam também a alguns critérios, elencados pela equipe executora dessa proposta, tais como a questão pedagógica a ser problematizada era levantada pelo(a) professor(a) da rede pública de ensino, com base na sua própria

vivência; a análise desta questão seria à luz dos conhecimentos teóricos estudados pela equipe; as propostas de novas ações eram elaboradas e, posteriormente, realizadas; havia encontros para as reflexões sobre os resultados alcançados com essas ações e reformulações das mesmas, se necessário, e a redação de documentos, contendo as atividades que foram construídas, para serem distribuídos entre os(as) professores(as) da rede pública do Ensino Fundamental (VARIZO, 1999).

Assim, nos documentos percebe-se a preocupação com a formação continuada que é considerada como uma necessidade intrínseca para atuação do(a) professor(a), pois é um momento que proporciona uma reflexão crítica sobre a sua prática, tão necessária para a melhoria de sua ação pedagógica.

2.1 Histórico da proposta

O projeto Colmeia foi elaborado em 1994 a partir da preocupação com a prática pedagógica dos(as) professores(as) de Matemática e de Física e o alto índice de evasão e repetência dos jovens estudantes nessas disciplinas na Educação Básica.

Os(as) professores(as) do Instituto de Matemática e Física (IMF)¹², idealizadores e coordenadores desse projeto, constataram que as causas desses problemas, repetência e evasão, nessas disciplinas na Educação Básica, era que, ao longo dos anos, o ensino apresentava aulas mecânicas, com ênfase nas regras e longas listas de exercícios.

Cabe compreender que apesar de constar inicialmente da proposta a disciplina de Física, a presente pesquisa se deteve no âmbito da Matemática, mais especificamente a proposta de formação continuada do(a) professor(a) dessa disciplina, por ser ela o objeto de estudo a ser investigado.

Então, a idealizadora e coordenadora do projeto buscou implementar metodologias que viessem contribuir para repensar e modificar a prática do(a) professor(a) quanto ao ensino de Matemática, especificamente no Ensino Fundamental, diante do “notório estado calamitoso da aprendizagem da matemática de nossos alunos da escola fundamental” (VARIZO, 1999, p. 2).

Deste modo, com base nas publicações dos meios de comunicação de massa da época, 1994, que mostravam o baixo nível de compreensão matemática, resultado de

¹² Antigo Instituto de Matemática e Física (IMF), desmembrados em 1997 em Instituto de Física, Instituto de Matemática e Estatística e Instituto de Informática.

um ensino mecanicista e voltado apenas para a memorização, nasceu essa proposta de formação denominada projeto Colmeia que tinha dois eixos de estudo. Um deles era o de formação contínua do(a) professor(a) de Matemática em exercício na rede pública municipal de ensino e o outro era a de produção de material didático.

O eixo de formação, segundo Varizo (1999), visava instrumentalizar o(a) professor(a) da rede pública, a fim de capacitá-lo(a) para seu próprio aperfeiçoamento, transformando assim, sua prática de ensino de Matemática na escola em que ele(a) atuava, possibilitando-lhe fazer as intervenções possíveis no seu contexto profissional.

Diante disso, foi proposto uma organização por meio de células compostas de professores universitários que coordenavam cada subprojeto, professores(as) de Matemática da rede pública municipal de ensino de Goiânia e os alunos(as) licenciandos(as) e estagiários(as) do curso de Matemática do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Goiás (IME/UFG).

A coordenadora geral e o de cada Célula tinham a incumbência de orientar os estudos individuais do(a) professor(a) da rede e dos bolsistas participantes; coordenar as reuniões semanais de discussão, planejamento e elaboração de atividades; analisar as experiências já desenvolvidas e tomar as decisões para continuidade dos trabalhos; orientar o bolsista para a elaboração dos protocolos de observação das aulas e para os planejamentos colaborativos com o(a) professor(a) da rede na aplicação das atividades de ensino; participar da elaboração da documentação do trabalho desenvolvido através de documentos escritos, filmes e/ou fotografias para divulgação dessa experiência em diferentes atividades de extensão e de ensino de graduação da universidade; participar das reuniões da célula para discussão de aspectos pedagógicos das atividades produzidas, bem como o seu acompanhamento e avaliação dos trabalhos desenvolvidos; orientar a elaboração e aplicação da oficina para os(as) professores(as) da rede pública de ensino; coordenar e elaborar o relatório final e conduzir o processo de publicação da redação final das atividades de ensino (VARIZO, 1999).

Ao(À) professor(a) da rede pública de ensino competia realizar estudos individuais, orientados para aprofundamento e posterior discussão; participar das reuniões semanais para discussão, planejamento, elaboração das atividades e análise das experiências já desenvolvidas e tomadas de decisões para continuidade dos trabalhos; aplicar na sua sala de aula as atividades de ensino do documento elaborado pela célula, observando a reação dos(as) alunos(as) para análise posterior; socializar com seus pares

as atividades de ensino já testadas, orientando-os na aplicação das mesmas em forma de oficina e participar da elaboração do relatório final.

Já os(as) alunos(as) bolsistas do curso de Licenciatura de Matemática tinham como incumbência realizar estudos individuais orientados para aprofundamento e posterior discussão; participar das reuniões semanais para discussão, planejamento, elaboração de atividades, análise das experiências desenvolvidas e tomada de decisões para continuidade dos trabalhos; observar a aplicação das atividades de ensino elaboradas pela célula; colaborar com o(a) professor(a) da rede pública na aplicação das atividades na sala de aula; fazer observação das atividades aplicadas pelo(a) professor(a) da rede pública de ensino na sala de aula; contribuir na orientação do(a) professor(a) da rede pública para a aplicação das atividades na oficina; fazer a observação durante a aplicação dessas atividades na oficina e participar da elaboração do relatório final.

Desta forma, as atividades desenvolvidas em cada célula intentavam de proporcionar condições para o(a) professor(a) construir e reconstruir sua prática e produzir material didático com propósito de elaboração de novas propostas metodológicas para essa disciplina.

2.2 Fundamentação teórica e metodológica

O desafio proposto pelo projeto Colmeia era de “levar o professor a uma nova prática”, de acordo com Varizo (1999, p. 2), dando condições a ele para (re)construí-la. Então, para ser possível a superação da rotina no fazer pedagógico desse profissional, eram necessárias mudanças na sua forma de conceber suas práticas respeitando as limitações vivenciadas por ele.

Nesse projeto de formação continuada, acreditava-se que as mudanças podiam surgir de uma necessidade sentida pelo(a) próprio(a) professor(a) no seu cotidiano e que elas careceriam respeitar as suas características pessoais, profissionais e o contexto no qual ele(a) estava inserido(a). Para isso, foram considerados os apontamentos de Varizo (1990), Martins (1991) e Cunha (mimeografado s.d.), sendo que Martins atribuía à organização do trabalho escolar a condição de maior barreira para que ocorram essas mudanças na prática docente, enquanto que Varizo e Cunha apontaram outros empecilhos de fundamental importância, como as histórias de vida dos(as) professores(as) (ARAÚJO, 1999).

Logo, a problemática de ensino que era estudada, segundo a coordenadora, emergia da própria situação vivenciada pelo(a) professor(a) com seus alunos na sala de aula, caracterizando uma formação em serviço, com possibilidades de “criar novas formas de perceber e manejar, e portanto modificar a realidade na qual estamos inseridos”, de acordo com D’Ambrosio (apud VARIZO 1999, p. 5).

Desse modo, a concepção de aprendizagem e ensino apresentada na proposta, foi baseada numa abordagem construtivista apresentada nos textos de Dolle (1983), Piaget e Inhelder (1979) e Vygotsky (1979) que abordavam os processos de construção do conhecimento e ofereciam também possibilidades de “construção de parâmetros para ações didáticas”, segundo Araújo (1999, p. 20).

No entanto, o projeto não se limitou ao contexto de formação continuada. A participação de alunos do curso de Licenciatura em Matemática possibilitou um trabalho conjunto, entre a universidade e a Educação Básica, que contribuiu para a formação desses(as) futuros(as) professores(as), permitindo a eles vivenciar a relação teoria e prática, durante a sua graduação.

De acordo com Varizo (1999, p. 3), esse trabalho de parceria colaborou para a socialização de cada um dos saberes envolvidos, o que permitiu “uma troca onde todos têm pesos iguais”. E também oportunizou aos professores universitários “conhecer mais a fundo a realidade vivida pelas escolas públicas”.

Deste modo, esse trabalho compartilhado entre os(as) professores(as) da rede pública e a universidade adotou como metodologia a pesquisa-ação com base no exemplo de programas de formação da University of Wisconsin, Mandison e University Washington, St. Louis e outros pressupostos teóricos que remetem a Thiollent (1985), Zeichner (1995) e Cunha (1994).

Pelo exposto, esse projeto de formação buscava proporcionar, ao(à) professor(a) de Matemática, condições para ele(a) refletir sobre sua prática, construir e reconstruir suas ações cotidianas no contexto escolar. Dito em outras palavras, ele(a) aprendia a se avaliar constantemente, buscava atualizar-se, levantava questões, reformulava sua conduta em função da realidade onde ele estava e da qual partilhava como sujeito: a sala de aula de Matemática (VARIZO, 1999).

2.3 As Células e suas composições

O contexto da sala de aula de Matemática, *locus* em que o(a) professor(a)

(re)construía sua prática, deu origem a subprojetos distintos no decorrer do desenvolvimento do projeto Colmeia. Apresenta-se, pois, a seguir, o levantamento de alguns dados e informações sobre cada um dos subprojetos denominados de células, feitos com base na leitura dos documentos como projetos, relatórios, atividades e cadernos de observações.

As reuniões de cada célula aconteciam semanalmente para elaborar as atividades que eram desenvolvidas de acordo com a proposta de cada subprojeto. Elas obedeciam a alguns procedimentos, tais como: o(a) professor(a) levantava a questão pedagógica a ser estudada e analisada pelo grupo, à luz dos conhecimentos teóricos, e era elaborada uma proposta de ações que posteriormente era implementada e refletida.

Os resultados evidenciados, a partir das observações feitas pelos alunos(as) bolsistas do curso de Licenciatura em Matemática, eram avaliados e possibilitavam o estabelecimento de novas ações e posteriormente desencadeavam orientações para as propostas subsequentes, sendo que as atividades podiam ser reformuladas ou até substituídas. Esse processo de reflexões acerca das ações era “desenvolvido mediante elaboração de protocolos das atividades de ensino-aprendizagem, levantamento de hipóteses explicativas e análise dos conteúdos para explicação dos significados e orientação de novas decisões” (VARIZO, 1999, p. 5). Esses procedimentos eram registrados e sistematizados num documento e distribuídos entre os(as) professores(as) do Ensino Fundamental da rede municipal de Goiânia.

Assim, cabia aos(às) professores(as) participantes dessa rede pública de ensino a função de socializar entre seus colegas as atividades elaboradas em cada célula e acompanhar aqueles que decidissem aplicar as propostas pedagógicas contidas nos documentos elaborados (VARIZO, 1999).

Diante disso, em contrapartida, a prefeitura municipal disponibilizava doze horas semanais a esses(as) professores(as) na modulação da sua carga horária. Essas atividades compreendiam em realizar estudos individuais orientados para aprofundamento e posterior discussão; participar das reuniões semanais para discussão, planejamento, elaboração de atividades; analisar as experiências já desenvolvidas e tomar decisões para dar continuidade dos trabalhos; observar a aplicação das atividades de ensino elaboradas pela célula; participar da redação do documento e dos relatórios parciais e/ou final; participar da divulgação das atividades elaboradas para os(as) professores(as) de Ensino Fundamental e Médio e demais reuniões para divulgação dos resultados e apresentar seminários e outras atividades que eram inerentes ao

desenvolvimento de cada célula, conforme o termo de compromisso (Anexo 1) elaborado pela coordenação e assinado pelo(a) professor(a) da rede pública municipal.

Em consonância com esse termo de compromisso do(a) professor(a) da rede pública de ensino, os(as) alunos(as) bolsistas também assinavam um termo similar, comprometendo-se a realizar as mesmas atividades supracitadas.

Célula I (SET/1994 a DEZ/1995)

A Célula I, “partícula” desse projeto, de acordo com Varizo (1999, p. 2), foi implementada no período de Setembro/1994 a Dezembro/1995, desenvolvida em duas escolas municipais da Região Metropolitana de Goiânia e tinha por tema as *Atividades para aprendizagem de Funções Quadráticas*.

As quinze atividades dessa proposta foram elaboradas com a participação de duas alunas bolsistas do curso de Licenciatura em Matemática (IME/UFG), duas professoras parceiras do quadro efetivo da rede municipal de Goiânia e pela equipe de coordenação e apoio didático pedagógico da célula. Essa equipe era formada pela professora coordenadora, um professor da área de Psicologia da Educação, professores de Didática e Prática de Ensino de Matemática e uma técnica de assuntos educacionais. Os encontros com todos os participantes para as discussões, planejamento e elaboração dos materiais necessários eram realizados semanalmente no campus da UFG.

Assim, por meio da leitura dos documentos é possível compreender que as atividades de Funções Quadráticas foram elaboradas buscando “resgatar e construir a experiência anterior do aluno através de uma prática com vários casos específicos de relações, variações e dependência,” de acordo com Varizo (1999, p. 7).

Nessa perspectiva, essas atividades elaboradas nessa célula, possuíam alguns componentes como os *Objetivos*, os *Procedimentos* a serem utilizados para alcançá-los e ainda *Sugestões* que relacionavam o tema abordado com outras disciplinas, entre elas Geografia, História, Educação Física, Ciências e Português. No item *Observações*, dessa construção, eram apontados alguns procedimentos para o(a) professor(a), que deveriam ser desenvolvidos antes das atividades propostas, sugerindo para o(a) mesmo(a) “só intervir através de perguntas para instigar o pensamento do aluno” (VARIZO, 1999, p. 7).

Desse modo, a Atividade 3, por exemplo, direcionada para os conteúdos de tabelas e gráficos, apresentava fenômenos naturais ou sociais do cotidiano e com

significado para a vida dos alunos pois estava de acordo com a realidade deles, conforme Anexo 2.

Todavia, o(a) professor(a), “em alguns casos, poderia substituir as tabelas apresentadas por outras que fossem mais significativas para o cotidiano de seus alunos, por exemplo, nas regiões rurais escolher tabelas relacionadas ao cultivo de algum produto”, de acordo com Varizo (1999, p. 8).

Essas atividades de ensino eram aplicadas pelas professoras parceiras nas suas salas de aula e envolveram duas turmas, num total de 105 alunos da 8ª série¹³ do Ensino Fundamental da rede municipal de ensino. Essas professoras assumiram o papel de multiplicadoras junto a seus pares em cada uma das duas escolas envolvidas.

As ações pedagógicas das professoras parceiras e o processo de aprendizagem dos(as) alunos(as) eram observadas pelas alunas bolsistas do curso de Licenciatura em Matemática que os registravam, no contexto, numa “perspectiva de pesquisa-ação” (VARIZO, 1999, p. 8). Esse gênero de pesquisa consiste numa metodologia idealizada e realizada a partir de uma ação ou da resolução de um problema coletivo em que pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo e participativo (THIOLENT, 1985).

Convém ressaltar que os trabalhos desenvolvidos nessa célula foram apresentados no 8º Congresso Internacional de Educação Matemática – Encontro Satélite em Braga (Portugal)¹⁴ e IV Simpósio Internacional de Epistemologia Genética¹⁵.

Célula II (MAR/1995 a DEZ/1996)

O tema da Célula II foi relacionado à proposta de *Um modelo para aprendizagem dos Números Inteiros*, desenvolvida no período de Março/1995 a Dezembro/1996 e buscou trabalhar com o conceito, as operações e as propriedades do conjunto dos Números Inteiros.

Esse tema foi escolhido, segundo Varizo (1999, p. 4), porque “na maioria das vezes, esse conteúdo é trabalhado de forma mecânica, estanque, não tendo nenhum significado para o aluno, sem qualquer ligação com situações-problema da vida prática

¹³ Hoje corresponde ao 9º ano do Ensino Fundamental.

¹⁴ ICME-8 realizado na Universidade do Minho, cidade de Braga - Portugal, em junho de 1996.

¹⁵ Realizado em Águas de Lindóia, na cidade de Campinas – São Paulo, em setembro de 1996.

dele”.

Então, essa proposta buscou, nos estudos de Glasear (1985), alguns obstáculos com relação aos Números Inteiros. Segundo esse autor, essas limitações aconteciam pelo fato de os(as) professores(as) não tornarem os Números Inteiros compreensíveis assim como os Naturais, e por isso os(as) alunos(as) não compreendiam o zero absoluto e o zero de origem, pela estagnação no estágio das operações concretas e pela falta de um modelo que fosse aplicado tanto para a estrutura aditiva quanto para a estrutura multiplicativa (VARIZO, 1999, p. 5).

Diante disso, as treze atividades elaboradas nesta célula primavam por uma metodologia de ensino para que o(a) professor(a) superasse estas dificuldades e, assim, pudesse ajudar o(a) aluno(a) a construir o seu próprio conhecimento sobre os Números Inteiros.

Essa proposta buscou um “modelo de ensino apoiado na lógica das preposições, oferecendo oportunidade para o aluno distinguir a diferença entre o sinal operatório (adição, subtração) e o sinal que dá a qualidade ao número, o sinal predicativo” (VARIZO, 1999, p. 6). Esse “modelo chamado de lógico, utilizado nas diversas atividades”, conforme os anexos 3A e 3B, “procuraram associar uma ação com o sinal mais (+) e a ação contrária com o sinal (-), ajudando os alunos a identificar outra representação para esses sinais além das operações de adição e subtração, como eles estavam acostumados” (*Ibidem*).

Além da construção desse modelo, que buscava ultrapassar os obstáculos evidenciados anteriormente, nesse subprojeto foram elaboradas atividades que utilizavam fichas azuis, representando as cargas elétricas positivas e fichas vermelhas, cargas negativas. Nas atividades, essas fichas eram utilizadas com o objetivo de proporcionar um nível mais concreto de aprendizagem. E esse modelo foi baseado nos estudos de Batista (1983) que considera os inteiros como cargas positivas e ilustra as suas propriedades estruturais como comutatividade, associatividade, existência das identidades aditivas e multiplicativas. E de acordo com Varizo (1999, p. 52), “essas propriedades propiciavam ao aluno uma perspectiva mais significativa das quatro operações no conjunto dos Números Inteiros”.

Dessa forma, as atividades apresentavam situações concretas e variadas que tinham o objetivo de ajudar o(a) aluno(a) no processo de abstração desse conteúdo e a estrutura delas traziam alguns componentes, dispostos em *Objetivos*, *Sugestões*, *Procedimentos* e *Observações*.

Foram, então, elaboradas algumas *Orientações Gerais* para aplicação dessas atividades que consistiam em fazer uma pequena recordação da aula anterior; trabalhos em grupo; elaboração de um texto único a partir das conclusões dos(as) alunos(as); elaboração coletiva de uma síntese do que foi estudado até aquele momento e exercícios para serem feitos em casa.

As atividades elaboradas nesse subprojeto foram aplicadas em duas escolas municipais de Goiânia, envolvendo alunos(as) da 6ª série¹⁶ do Ensino Fundamental e professores efetivos da rede pública. Além dos(as) professores(as) parceiros, a equipe responsável pela execução dessa célula era composta também pela coordenadora do projeto e dois estudantes bolsistas do PROLICEN¹⁷ e do PIBIC¹⁸ do curso de Licenciatura em Matemática do IME/UFG.

Célula III (FEV/1996 a DEZ/1997)

No período de Fevereiro/1996 a Dezembro/1997 foi desenvolvida a Célula III com a proposta de *Atividades para a aprendizagem da Álgebra – Expressões Algébricas*.

A escolha desse tema surgiu a partir dos relatos dos(as) professores(as) da rede pública municipal que relataram suas experiências ao ensinar expressões algébricas. Suas práticas consistiam em uma lista de nomes como monômio, binômio, parte literal, variável, entre outros, e junto acompanhavam várias regras a serem dominadas. Para isso, submetiam os(as) alunos(as) a uma lista interminável de exercícios, acreditando que tal procedimento permitiria que eles aplicassem seus conhecimentos em qualquer situação problema que necessitasse desses conteúdos (VARIZO, 1999, p. 1).

A elaboração da proposta desta célula foi construída por dois professores efetivos da rede municipal, um aluno bolsista do curso de Licenciatura em Matemática do IME/UFG e os estudantes de duas salas de 7ª série¹⁹ do Ensino Fundamental, além da coordenadora.

Os participantes dessa célula consideraram importante o estudo das expressões algébricas porque era “importante a compreensão do simbolismo”. Com isso o(a) aluno(a) adquiriria destrezas em operar e transformar com a manipulação desses

¹⁶ Hoje corresponde ao 7º ano do Ensino Fundamental.

¹⁷ Programa de Bolsas de Licenciatura.

¹⁸ Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica.

¹⁹ Hoje 8º ano do Ensino Fundamental.

símbolos tão necessários para que ele possa resolver problemas, quaisquer que sejam seus planos futuros, conforme Varizo (1999, p. 2).

Nessa perspectiva, a equipe executora dessa célula desenvolveu a proposta identificando primeiro as diferentes concepções de variável em álgebra, os tipos de erros que os alunos cometiam e as razões deles existirem. Por último, foram elaboradas atividades de ensino que propiciassem a esses estudantes oportunidade de construírem o seu conhecimento algébrico.

Convém assinalar que as diferentes concepções da álgebra foram apresentadas de acordo com Usiskin (1993), concebida nessa proposta como meio de resolver certos problemas, aritmética generalizada e estudo de relações. De acordo com esse autor, foi considerado também o uso das variáveis como generalizadora de modelos (traduzir, generalizar), incógnitas e constantes (resolver, simplificar) e argumentos, parâmetros (relacionar, gráficos).

Quanto aos obstáculos para a aprendizagem de expressões algébricas, consideraram-se os estudos de Chalouch e Herscovics (1988). Varizo (1999, p. 4) remete-se a esse autores, ao postular que esses obstáculos consistiam na falta de referencial numérico no uso das letras pelo(a) aluno(a), percepção das expressões algébricas como afirmações incompletas e o dilema nome-processo que propõe distinguir a álgebra da aritmética.

Essa proposta de ensino foi organizada em nove atividades de aprendizagem, aplicadas e “às vezes reelaboradas a partir do seu desenvolvimento nas salas de duas escolas da rede municipal de ensino de Goiânia, uma no turno matutino e outra no turno noturno”, segundo Varizo (1999, p. 1).

Assim, considerou-se o tempo de duração para o desenvolvimento dessas atividades, pois, de acordo com Varizo (1999, p. 7), “deu-se preferência a aulas conjugadas, porque permitem maior rendimento da aprendizagem do aluno, ora promovendo discussões em grupo, ora utilizando aulas expositivas, estas principalmente para síntese e fixação da aprendizagem”.

Então, cada atividade era estruturada em *Objetivos*, *Sugestões de Procedimentos* (anexos 4A e 4B). Para orientar melhor o(a) professor(a), em algumas situações incluiu-se o item *Observações* (VARIZO, 1999, p. 7).

Célula IV ((AGO/1997 a DEZ/1998)

A proposta da Célula IV consistiu em *Atividades para a aprendizagem de Geometria – Ângulos, Semelhança, Congruência*, implementada no período de Agosto/1997 a Dezembro/1998 e tinha como objetivo oferecer sugestões de atividades para os(a) professores(as) de Matemática que atuavam em salas da 7ª série²⁰ do Ensino Fundamental, da rede pública da cidade de Goiânia.

Esse subprojeto surgiu ao ser constatado pelos seus integrantes alguns problemas quanto ao ensino de geometria. Problemas esses que, de acordo com Varizo (1999, p. 2), vão desde a “dificuldade dos professores em encontrar apoio didático em livros que tratem coerentemente a geometria, à dificuldade dos alunos em visualizar e identificar os entes geométricos” e o principal deles que era a “deficiência dos professores em definir objetos geométricos”.

Assim, participaram da elaboração das dez atividades dessa célula, além da coordenadora geral, duas professoras parceiras efetivas da rede municipal e duas alunas bolsistas do curso de Licenciatura em Matemática do IME/UFG. Essas atividades foram aplicadas pelas professoras parceiras em cada uma das turmas que elas lecionavam, sendo que uma era no período matutino e a outra no noturno.

Cabe ressaltar que as atividades elaboradas visavam a ajudar os(as) alunos(as) na construção dos conceitos geométricos. Para tanto, elas buscavam valorizar o conhecimento cotidiano dos estudantes, o trabalho cooperativo e o uso de objetos concretos específicos, estimulando-os a perceber esses conceitos em quase todos os lugares e em todos os momentos possíveis.

Nesta perspectiva, essa proposta utilizou como referência no campo cognitivo Vygotsky (1991). Segundo esse autor, para construir o conhecimento o indivíduo necessita interagir socialmente com outros indivíduos que tenham um conhecimento mais adiantado ou não, em relação a ele. E o que vai definir as condições, se o indivíduo está apto a aprender é o que o mesmo autor chama de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que consiste na distância entre o nível de desenvolvimento real, conhecimentos já consolidados e o nível potencial, capacidade do indivíduo solucionar problemas com a ajuda de outro mais capaz (VARIZO, 1999).

Da mesma maneira, esse subprojeto fundamentou-se no modelo, de van Hiele

²⁰ Hoje 8º ano do Ensino Fundamental.

(LINDQUIST & SHUTE, 1996), de desenvolvimento do pensamento geométrico, resultado das teses de doutorado de Dina van Hiele-Geldof e Pierre van Hiele. Esse modelo consiste em cinco níveis de compreensão que descrevem características do processo geométrico, denominados visualização, análise, dedução informal, dedução formal e rigor. Desses níveis foram considerados somente os três primeiros, pois os dois últimos exigiam um formalismo que não correspondia ao nível de compreensão do Ensino Fundamental, sendo que nesse modelo, os(as) alunos(as) movem-se a partir do nível básico, sequencialmente, para os demais níveis.

Os estudos históricos de Guedes (1991), desde a era do homem Neanderthal, foram utilizados, conforme as pautas dos dias 17 e 29/10/1997 (anexos 5 e 6), para revelar a presença da geometria no cotidiano da espécie humana, evidenciando o ângulo como o precursor dos conhecimentos geométricos, (VARIZO, 1999).

Logo, das dez atividades elaboradas, algumas consistiam unicamente em exercícios de fixação, conforme exemplo de uma delas nos anexos 7A e 7B. As demais eram constituídas de *Objetivos*, a serem alcançados com a atividade e/ou verificava se o(a) aluno(a) estava apto(a) para a próxima etapa; *Material Didático*, era relacionado para o(a) professor(a) todo material “não rotineiro” que seria utilizado, evitando atropelos; *Conteúdo*, apresentava os conceitos e definições que seriam utilizados na atividade em questão dando ao professor suporte didático quanto aos seus procedimentos e as atividades direcionadas para ao(à) aluno(a); *Procedimentos para o professor*, direcionava o que deveria ser feito por este durante a aplicação da atividade, ajudando-o no desenvolvimento da aula; e *Atividades para o aluno*, a lista com os exercícios direcionadas aos alunos vinham sempre no final. Alguns exercícios tinham o objetivo de despertar a curiosidade dos(as) alunos(as) por meio de um quadro denominado *Você sabia....* Nesse quadro eles ficavam a par de curiosidades a respeito do assunto trabalhado (anexos 7A e 7B).

Em algumas atividades, percebe-se também pequenas histórias que tinham como objetivo a contextualização histórica do conteúdo apresentado, “buscando conferir maior significado à matemática” segundo Varizo (1999, p. 8).

Célula V e VI (AGO/1998 a DEZ/1999)

No período de Agosto/1998 a Dezembro/1999, atendendo as diretrizes

educacionais do MEC²¹ o tema escolhido foi concernente ao uso das tecnologias na sala de aula de Matemática. Então, foram desenvolvidos dois subprojetos relativos às Células V e VI, “devido ao grande interesse de professores de Matemática do Ensino Fundamental de explorar as possibilidades do computador e calculadora para a aprendizagem da Matemática” (VARIZO, 1999, p. 2).

A justificativa desse tema abordado nesses dois subprojetos se deu com base em reflexões no campo da Educação Matemática presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)²². Esse documento enfatiza a presença da informática e da tecnologia, como parte integrante do cotidiano das pessoas, em situações como nos caixas eletrônicos, nos brinquedos, nos automóveis e nos eletrodomésticos.

O tema da Célula V foi *Uma proposta para o uso de calculadora elementar no processo de ensino e aprendizagem do cálculo mental, estimativas e estatísticas* e teve como objetivo principal contribuir para aquisição de conhecimentos e habilidades matemáticas por meio da calculadora, visando ao desenvolvimento intelectual dos(as) alunos(as) e auxiliando na sua formação como cidadãos conscientes.

Nesta perspectiva, foram elaboradas seis atividades que tinham como objetivo trabalhar procedimentos de cálculos exatos e aproximados, mentais e escritos em situações problema, por meio do uso da calculadora. E essa aproximação das medidas, “além de orientar os alunos para que desenvolvam estratégias de estimativas, eles aprendem a julgar o grau de exatidão necessário para uma situação particular”, (RIBEIRO, 1999, p. 8).

Essas atividades buscavam “ajudar os alunos na construção dos conhecimentos matemáticos através da calculadora” e valorizavam o seu cotidiano por meio de uma proposta de trabalho cooperativo dentro de um contexto real e específico. Diante disso elas possibilitavam situações que ajudavam o(a) aluno(a) a fazer “generalizações” e compreender “o mundo que o rodeia” (RIBEIRO, 1999, p. 18).

Dessa forma, as estruturas dessas atividades possuíam tópicos assim distribuídos: *Atividade*, que correspondia ao número da sequência de atividades elaboradas; *Aula*, consistia numa descrição do número de aulas que eram necessárias para aplicá-la; *Tema central*, correspondia num título que apresentava o tema principal e o conteúdo a ser estudado; *Objetivos*, eram colocados, geral e específicos, que deveriam ser alcançados na sua amplitude e em termos operacionais específicos; *Conteúdos*,

²¹ Ministério da Educação e Cultura.

²² Diretrizes curriculares nacionais elaboradas pelo MEC em 1998.

indicavam os conteúdos que seriam objetos de estudo; *Procedimentos*, nesse tópico eram colocados como os procedimentos seriam empregados pelo(a) professor(a) no desenvolvimento da atividade e tinha a finalidade de auxiliá-lo(a) no desenvolvimento da aula; *Recursos*, eram relacionados os materiais que seriam utilizados; *Avaliação*, indicavam como o(a) professor(a) podia avaliar o alcance dos objetivos estabelecidos; e *Atividades para o aluno*, buscavam facilitar para o(a) professor(a) a preparação do material, continha exercícios e procedimentos para os(as) alunos(as) e sempre era apresentado no final da atividade (anexos 8A a 8D).

A sala de aula, campo para aplicação dessas atividades, foi uma turma da 5ª série²³ do Ensino Fundamental do turno vespertino com trinta e cinco estudantes de uma escola da rede municipal de Goiânia. E a equipe que desenvolveu esse subprojeto era formada pelo coordenador do projeto, um professor parceiro da rede municipal e uma aluna bolsista do PROLICEN do curso de Licenciatura em Matemática do IME/UFG.

Essa proposta de atividades, utilizando a calculadora, também foi desenvolvida no ano de 2000 na cidade de Jataí, situada no sudoeste do Estado de Goiás. A equipe responsável por esse trabalho compartilhado era formada pelo coordenador, duas alunas, uma bolsista e a outra voluntária, do curso de Licenciatura em Matemática da UFG/GO – Campus Jataí, aproximadamente nove professores da rede estadual de ensino e quarenta estudantes da 5ª série do Ensino Fundamental do turno noturno de uma escola estadual da cidade de Jataí.

Cabe ressaltar que o professor da sala de aula, onde as atividades dessa proposta foram desenvolvidas, não era habilitado especificamente na área de Matemática. Haja visto que, vários(as) professores(as) de Matemática das escolas públicas do interior de Goiás, no ano de desenvolvimento dessa proposta, não tinham formação acadêmica de nível superior²⁴.

Em consonância com essas atividades da Célula V, a Célula VI abordou a questão sobre *Uma proposta para o uso de calculadora gráfica no processo de ensino aprendizagem de funções quadráticas*.

Assim, essa proposta tinha como pressuposto que a utilização desse instrumento, a calculadora gráfica, como ferramenta pedagógica no ensino da Matemática, favorecia um contato inicial com a tecnologia (VARIZO, 1999). Isso

²³ Hoje 6º ano do Ensino Fundamental.

²⁴ Segundo Reis & Fiorentini (2007, p. 6), apenas 12,1% dos professores atuantes de 1ª a 4ª série, 46,8% de 5ª a 8ª série e 65,4% de Ensino Médio, tinham habilitação em nível superior.

porque nessas calculadoras era possível encontrar vários princípios de um microcomputador, tais como, memória, entrada de dados e outros.

A calculadora gráfica era considerada também como uma ferramenta portátil e mais acessível que um computador, pois o preço de um conjunto de calculadoras gráficas era equivalente ao preço de um único microcomputador. As escolas, portanto, poderiam adquirir várias calculadoras gráficas e elas poderiam estabelecer um revezamento entre os(as) alunos(as) de modo que todos manipulassem as várias representações gráficas de várias funções. Esse manuseio favoreceria à eles(as) conjecturar propriedades, focar os aspectos visuais e as experimentações, contribuindo para a interpretação e compreensão de gráficos, deixando um pouco de lado o aspecto algébrico do estudo de Funções Quadráticas.

Desse modo, foram elaboradas seis atividades, conforme os anexos 9A a 9C, para que esse estudo interpretativo dos gráficos das funções quadráticas fosse possível. Cada uma delas era constituída também por tópicos idênticos aos da célula V. A aplicação de todas as atividades ou não, cabia ao(à) professor(a) decidir conforme a sua necessidade e realidade que ele vivenciava.

Convém assinalar que essas atividades propostas nessa célula eram consideradas como sugestão, como um instrumento de apoio ao(à) professor(a) no ensino de Funções Quadráticas e foram aplicadas preferencialmente em aulas conjugadas, pois permitiam maior rendimento na aprendizagem dos(as) alunos(as).

A equipe responsável pela elaboração dessas atividades, desenvolvidas nesse subprojeto para ajudar o(a) professor(a) nesse conteúdo supracitado, era formada pela coordenadora, um estudante bolsista do PROLICEN do curso de Licenciatura em Matemática IME/UFG, um professor do quadro efetivo da rede municipal da Região Metropolitana de Goiânia e alunos do 1º ano do Ensino Médio.

2.4 Uma conversa com o passado: a entrevista

Os documentos encontrados do projeto Colmeia, como os cadernos de registro das observações, as atividades elaboradas, as pautas de trabalho, entre outros, constituem as fontes escritas de diversas naturezas, elaborados em momentos distintos. Esses registros são vestígios importantes que favorecem certa organização cronológica, possibilitando, a partir de elementos remanescentes, dialogar com a proposta de formação desse projeto por meio dessas narrativas escritas.

O objetivo desse diálogo com o passado, estabelecido por meio de uma entrevista semiestruturada com a coordenadora do projeto supracitado, é compreender a relação da proposta do projeto Colmeia frente às instituições superiores (MEC-CAPES), sua estrutura, a parceria com a secretaria municipal e participação dos professores envolvidos do IME durante o período do seu desenvolvimento; compreender a concepção da proposta com base nos anseios de sua idealizadora e identificar a quantidade de células que foram desenvolvidas efetivamente e o motivo da interrupção da proposta.

A proposta do projeto Colmeia foi amparada pela ação indutora do MEC/SPEC/PADCT/CAPES²⁵ e suas ações propunham atender alguns anseios pessoais da coordenadora quanto à formação inicial e continuada do(a) professor(a) de Matemática e quanto ao desafio da relação entre a teoria e a prática.

Eu pensava, eu tenho que fazer alguma coisa, que o aluno (estagiário) realmente vivencie uma experiência de ensino, com um processo diferente, um processo mais reflexivo, mais teórico, aprofundado. E que também levasse o aluno até o professor para aprender a fazer a pesquisa, porque nessa busca que ele fazia para recuperar o aluno, tinha que pesquisar, tinha que ler livros. E eu também observava que às vezes tinha esses cursos de formação de professores e o pessoal ia e voltava do mesmo jeito. Então tudo isso foi contribuindo... Porque na prática ficava tudo do mesmo jeito. (...) E eu sempre preocupada querendo que o professor participasse. E é assim que você aprende, quando você se envolve com aquelas coisas, quando você faz junto (VARIZO, 2011).

A formação inicial, articulada com a formação continuada, pressupõe, além do envolvimento, uma discussão organizada com a participação de todos os envolvidos. Nessa perspectiva, a pesquisa assume um papel imprescindível para atender as indagações e as dúvidas advindas desses momentos de reflexões, contribuindo para que se estabeleça um processo de mudança de todos os envolvidos. E, para que o mesmo seja efetivado, faz-se necessário reconhecer a princípio que há “uma tendência crescente de enfraquecimento dos professores em todos os níveis da educação”, (GIROUX, 1997, p. 158). E o mesmo autor ainda ressalta que

para que os professores e outros se engajem em tal debate, é necessário que uma perspectiva teórica seja desenvolvida, redefinindo a natureza da crise educacional e ao mesmo tempo fornecendo as bases para uma visão alternativa para o treinamento e o trabalho dos professores.

²⁵ Ministério de Educação e Cultura/Subprograma Educação para Ciência/Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico/Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

No entanto, para desenvolver essa “perspectiva teórica” é necessário analisar as forças ideológicas e materiais que interferem nas atividades administrativas e, no contexto da sala de aula, que contribuem para uma “tendência de reduzir os professores aos *status* de técnicos especializados” (*Ibidem*).

Historicamente, percebe-se que a racionalidade técnica emerge, mesmo que inconscientemente, nas propostas de formação estabelecidas entre a universidade e a escola. E por meio das ações dessa proposta de formação continuada, buscou-se uma discussão coletiva, evidenciada por Varizo (2011):

Eu pensei num trabalho assim: o professor da universidade, ele não tem aquela vivência da escola que tem um professor dentro da sala de aula, com os problemas e eu já tinha a parte teórica. Então nós iríamos compartilhar aqueles conhecimentos, eu olhava o que eles (professores) iam trazer, eu levava pra eles os conhecimentos e a gente discutia.

No entanto, essas ações, ao enfatizar o conhecimento teórico em detrimento da prática, a linguagem tornava-se um empecilho.

(...) esse aluno do curso (estagiário), muitas vezes, ele ia me ajudar a ter uma linguagem para mediar minha linguagem mais científica com o professor da escola. Porque o professor da escola, ele estava ali, às vezes, anos dando aula, quatro, cinco, seis anos e ele não tinha a mesma linguagem que eu tinha, científica, dos estudos, aquela linguagem acadêmica (VARIZO, 2011).

Então, essas ações advindas das discussões teóricas não podem desconsiderar os anseios que incidem na prática, na realidade vivenciada, pois de acordo com Giroux (1997, p. 159), “(...) estes programas precisam substituir a linguagem da administração e eficiência por uma análise crítica das condições menos óbvias que estruturam as práticas ideológicas e materiais do ensino”.

E essas condições, aqui representadas pelas normas estabelecidas na parceria entre a proposta de formação continuada do projeto Colmeia e a Secretaria Municipal de Educação, evidenciam uma abordagem que vem legitimar o que Giroux (1997, p. 160) considera como “(...) pedagogias de gerenciamento porque as principais questões referentes à aprendizagem são reduzidas ao problema da administração, isto é, como alocar recursos (...)”. E nessa proposta de formação continuada, essas questões administrativas ficam evidenciadas na fala de sua coordenadora:

(...) eu fui pra secretaria de educação da prefeitura e lá eu encontrei um respaldo (...). Nós pedíamos que os professores tivessem menos aulas, então cada professor da escola que fosse participar (do projeto) teria 12 horas aulas na carga horária dele dedicada ao trabalho (VARIZO, 2011).

Deste modo, a participação dos(as) professores(as) de Matemática no projeto se efetiva por meio de um tempo equivalente a 12 aulas concedidas pela Secretaria Municipal de Educação e conseqüentemente as ações planejadas encontravam, assim, condições de serem desenvolvidas. “Nós fazíamos assim: um dia reuníamos todos nós, outro dia reuniam só os professores e os bolsistas, os alunos do IME e no outro dia, as outras quatro horas eram pra estudar, pra escrever, pra planejar e pra fazer outras coisas” (VARIZO, 2011).

A orientação que supostamente ampara essa “pedagogia de gerenciamento”, (GIROUX, 1997, p. 160) é a de que o “comportamento dos professores precisa ser controlado, tornando-o comparável e previsível entre as diferentes escolas e populações de alunos”, resultando no que o autor considera em “teoria pedagógica administrativa”, (*Ibidem*, p. 161). E essa pedagogia de gerenciamento é evidenciada por Varizo (2011):

(...) primeiro foi no colégio que já tínhamos desenvolvido a pesquisa ação. Depois veio o Colmeia, daí a gente fazia assim ia lá (Colmeia) preparava a ficha, ia lá (escola) experimentava, os alunos do IME faziam uma observação etnográfica na hora e voltava. Ai mudava o que achava que tinha que mudar e assim nós fomos trabalhando. (...) apesar da prefeitura ter dado esse apoio todo, nas escolas, muitas diretoras vieram contra, criavam caso, emperravam o trabalho. Nós fazíamos em vários turnos. Fazíamos a noite, fazíamos de manhã, de tarde, vários turnos pois era na hora que o professor trabalhava e quando eu voltei, os professores realmente mudaram a formas de trabalhar, de dar aula. Todos eles deram esse depoimento, mas todos disseram que nunca tiveram, assim, um apoio da direção para multiplicar (o trabalho) e nem conseguiram na época, o que seria o passo seguinte, fazer essa multiplicação. Porque os professores das escolas não aceitavam essa parte de aprender com o colega.

Apesar das ações, elaboradas nesse contexto de formação, serem pontualmente distribuídas e as atividades buscarem uma relação coerente entre a teoria e a prática, percebe-se que quando o(a) professor(a) de Matemática tentou assumir o papel de “formador”, seu esforço foi em vão. E esse esforço não é bem sucedido, pois segundo Freire (2007, p. 22–23),

Se, na experiência de minha formação, que deve ser permanente, começo por aceitar que o *formador* é o sujeito em relação a quem me considero o *objeto*, que ele é o sujeito que *me forma* e eu, o *objeto* por *ele formado*, me considero como um paciente que recebe os conhecimentos-conteúdos-acumulados pelo sujeito que sabe e que são a mim transferidos. Nesta forma de compreender e de viver o processo formador, eu, objeto agora, terei a possibilidade, amanhã, de me tornar o falso sujeito da “formação” do futuro objeto de meu ato formador.

Nessa perspectiva, o processo de formação continuada, não possibilitava a troca dos saberes entre os envolvidos. E a reflexão conjunta em busca de ações

planejadas e elaboradas pelos sujeitos envolvidos, não se dava efetivamente de forma colaborativa. Pois existia uma ideia de que o professor(a) participante era considerado sujeito que recebia os conhecimentos acumulados e que, por meio das ações planejadas, era a ele que esses conhecimentos eram transferidos, naquele momento.

Assim, o tema que direcionava as ações de estudos, planejamentos e elaboração de materiais surgia aparentemente das necessidades dos(as) professores(as) de Matemática que participavam do projeto Colmeia. “Eu pensava que eu tinha que trabalhar com aquilo que a pessoa queria e sentia vontade de aprender. Os professores do estado diziam o que eles queriam. (...) Eu tenho dificuldade de dar aula de geometria. (...) Eu tenho dificuldade em equação 2º grau” (VARIZO, 2011). De acordo com Freire (2007, p. 29), “faz parte da natureza da prática docente a indagação, a busca, a pesquisa” e o que é necessário é que durante o processo de “sua formação permanente, o professor se perceba e se assuma, porque professor, como pesquisador”. Porém, durante esse processo de formação continuada proposto pelo projeto Colmeia, o(a) professor(a) não assumia a sua condição de pesquisador, pois ele recebia os conhecimentos sistematizados, na expectativa de futuramente tornar-se o sujeito da “formação”.

A gente pegava toda uma bibliografia, passava pra eles, pra eles lerem e estudarem. Então no primeiro semestre quase que ficava mais nesses momentos de estudo. Vinham (professores e alunos), a gente discutia e tirava as dúvidas. Inclusive tinha até dúvidas nos conteúdos de matemática mesmo. (...) então a gente estudava a parte dos conceitos matemáticos que estavam envolvidos, a gente estudava a parte de Psicologia. Então eu dava textos, eu estudei mais Piaget e então eu dava alguns textos nesse sentido (VARIZO, 2011).

A universidade, considerada como um campo de produção do saber teórico e acadêmico procurava dialogar com o conhecimento advindo da prática, da experiência por meio da proposta de formação do projeto Colmeia, segundo a coordenadora Varizo (2011):

É importante você valorizar o trabalho do professor na escola porque ele tem um trabalho e a universidade precisa estar junto com ele, conhecer o trabalho dele, trocar as experiências que acontecem na escola, o que acontece na universidade, isso determina essa troca. E valorizar o professor, porque se não a universidade sempre vem, olha e diz: eu que fiz pesquisa, sou eu que sei das coisas, você não sabe nada. Não pode ser assim, porque eles sabem. Sabem da vida, de viver aquelas situações e o que a gente não conhece não viveu. Então eu acho que pra mim o que leva, pensei muito nessa questão, da valorização do saber daquele professor que está ali participando com a gente. E nós não podemos desconsiderar o jeito que eles estão ensinando. Eles estão lá, ensinando.

Mas o resultado desse “diálogo”, representado por meio das atividades elaboradas e dos materiais produzidos, nem sempre era considerado pela universidade. E ao contrário, evidenciava a existência de culturas dominantes e subordinadas que expressavam diferentes interesses e que atuavam a partir de terrenos de poder diferentes e desiguais, conforme GIROUX (1997).

Alguns professores (IME) diziam pra mim, mas isso não é matemática. Eu digo, não? Isso é matemática sim, né? O que eu estou fazendo é matemática. Não é a matemática acadêmica, não é a matemática do pesquisador, mas é matemática e se estou ensinando a lidar com números inteiros, eu estou ensinando matemática, mas eles não consideravam. Então não adiantava eu mandar pra editora da UFG, ia passar pelo crivo do IME e aquilo não era a matemática pra eles (VARIZO, 2011).

Diante disso, apesar das diferentes formas de manifestações das instâncias institucionalmente legalizadas e considerando que cultura “é uma forma de produção que ajuda os agentes humanos, através de seu uso de linguagem e outros recursos materiais, a transformar a sociedade”, e que não “existe uma cultura no sentido homogêneo”, (GIROUX, 1997, p. 153), faz-se necessário ressaltar que essa proposta de formação continuada, elaborada com base nas particularidades e nas necessidades que constituem as formas culturais dos(as) professores(as) envolvidos neste processo, procurou, dentro de suas limitações, ajudar os(as) professores(as) de Matemática envolvidos neste contexto de formação.

Capítulo 3

Revivenciando o Colmeia – uma proposta atual de formação continuada do professor de Matemática

Aí entra o milagre da renovação
e tudo começa outra vez, com outro número
e outra vontade de acreditar
que daqui para diante tudo vai ser diferente.

Carlos Drummond de Andrade

Parafrazeando Drummond, a renovação é ato constante de reflexão que pode favorecer um recomeço de forma diferente. Assim, o projeto Revivenciando o Colmeia compreende que a “formação continuada é por si mesma uma constante renovação”, de acordo com o Ribeiro (2009, p. 2).

Uma das principais metas dessa proposta de formação do(a) professor(a) de Matemática é a realização de estudos e pesquisas no âmbito da Educação Matemática. Momentos esses que visam à transformação da prática dos(as) professores(as) por meio de atividades inovadoras e de pesquisas metodológico-científicas, junto às escolas da rede pública de ensino da Região Metropolitana de Goiânia. E também, conseqüentemente, a formação inicial dos(as) alunos(as) estagiários(as) e bolsistas do curso de Licenciatura em Matemática envolvidos(as) na sua execução.

Sendo assim, a concepção de formação que constitui a “orientação central deste projeto”, segundo Ribeiro (2009, p. 2), é que a mesma pode ser compreendida como uma busca por aperfeiçoamento contínuo, que “mesmo longe dos olhos de quem a sugeriu, tornar-se-á uma prática do professor”.

E essa forma de conceber a formação é proveniente também de uma das principais preocupações do Programa de Educação Tutorial da Licenciatura em Matemática (PETMAT) da Universidade Federal de Goiás (UFG) que é a qualidade das práticas de sala de aula dos(as) professores(as) de Matemática no processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina na Educação Básica.

Nessa perspectiva, em novembro de 2008, o projeto Revivenciando o Colmeia fez uma parceria com uma escola estadual, localizada na região norte de Goiânia, próximo ao Campus Samambaia da UFG. Como proposta de formação, estabeleceu uma série de ações, planejadas e executadas pelos participantes, sendo eles estudantes bolsistas do PROLICEN e PETMAT e estagiários da disciplina do Estágio

Supervisionado do curso de Licenciatura em Matemática, coordenador, professora colaboradora do IME, professores(as) parceiros(as) em exercício na rede pública de ensino da Educação Básica e alunos(as) da pós-graduação.

Assim, trata-se de um trabalho coletivo e com a participação efetiva de todos os envolvidos. Os integrantes do projeto são motivados pelo coordenador, a organizarem encontros de reflexões, leituras, discussões e planejamentos relacionados à prática docente do(a) professor(a) de Matemática, bem como os aspectos que envolvem o processo ensino e aprendizagem dessa disciplina.

3.1 Por que revivenciar o Colmeia?

O projeto Revivenciando o Colmeia apresenta um conjunto de ações que favorecem um movimento dinâmico, pois elas possibilitam ao(à) professor(a) observar e refletir criticamente sobre sua prática pedagógica. Esse exercício de reflexão sobre a prática docente é fundamentado no discurso teórico, tão necessário para essa reflexão crítica, sendo possível que o mesmo chegue a se incorporar concretamente na prática cotidiana da sala de aula.

Para que essas reflexões sejam assimiladas às práticas dos(as) professores(as) de Matemática, as narrativas, sejam elas escritas ou orais (NÓVOA e FINGER, 2010), vêm se apresentando como uma alternativa, não só de investigação, mas podem também contribuir com a formação desses docentes. Tais narrativas, além de proporcionar “uma interação entre as dimensões conceitual, pedagógica e social” e possibilitar “elaborar, coletivamente, atividades de ensino e recursos didáticos que propiciem situações significativas de aprendizagem”, permitem perceber a oportunidade de “fomentar discussões acerca da formação continuada dos(as) professores(as) de Matemática da Educação Básica” e de revitalizar um projeto que se encontrava suspenso há dez anos, motivando “uma (re)leitura da primeira proposta e, conseqüentemente, a elaboração do projeto Revivenciando o Colmeia” (RIBEIRO, 2009, p. 3).

Vários são os motivos que contribuíram com a elaboração da proposta de formação do projeto Revivenciando o Colmeia, de acordo com Ribeiro (2011). O primeiro deles é “o fato de ter sido coordenador de um subprojeto (Célula V) do projeto Colmeia em 1998/1999 e 2000” e um outro motivo é novamente a ação indutora do MEC contribuindo na sua implementação, por meio de um dos seus programas

Em 2007, o Ministério de Educação (MEC) solta uma chamada pública para seleção de novas propostas de criação de grupos PET (Programa de Educação Tutorial. ...) em setembro de 2007, criamos o grupo PET do curso de Licenciatura em Matemática da UFG, tendo em seu planejamento o proposta de desenvolver o projeto “Revivenciando o Colmeia” (RIBEIRO, 2011).

Assim, os(as) professores(as) parceiros(as), “partícipes de um processo de formação que oportuniza o desenvolvimento de competências necessárias para uma boa prática educativa”, (RIBEIRO, 2011), ao identificar que o momento presente se mostra como a interface entre passado e futuro e está intimamente associado à prática, contribui para outras possibilidades no seu fazer pedagógico, pois ao organizar as suas ideias e reconstruir suas experiências, abre espaço para uma auto-análise e cria momentos favoráveis de formação.

Deste modo, é possível identificar que o sujeito faz parte de um contexto e que suas práticas, sejam elas cognitivas e/ou organizativas, não se constroem sem vínculos com as situações em que o processo histórico acontece, situações essas em constante evolução (D’AMBROSIO, 2005). Esse processo de formação continuada é ressaltado pelo coordenador do projeto

após firmamos parceria com a professora e a escola, nos deparamos com uma profissional impregnada de práticas conservadoras e conteudistas, desmotivada com relação ao processo educativo escolar. Ao longo do desenvolvimento do projeto, na medida em que fazemos, juntamente com a professora, observações da prática de sala de aula, reflexão sobre a prática da professora e leituras de artigos científicos, percebemos uma significativa transformação no discurso e na prática educativa da professora (RIBEIRO, 2011).

Esse contexto, representado nessa proposta atual de formação do(a) professor(a) de Matemática, seja numa perspectiva inicial ou continuada, procura propiciar um movimento dinâmico que favorece a (re)construção da prática pedagógica, fundamentada em conhecimentos teóricos e historicamente contextualizados. Movimento que tem como inspiração uma proposta de formação continuada vivenciada na UFG há dez anos.

3.2 Fundamentação teórica e metodológica

Os conhecimentos socialmente construídos durante o processo educativo, apresentados anteriormente, procedem da interação entre professor(a) e aluno(a) vivenciados na sala de aula e mediados pela realidade em que estão inseridos. E essa

interação se consolida e se amplia à medida que os vínculos desses sujeitos, partícipes do processo, se efetivam.

A concepção teórica da proposta de formação do(a) professor(a) de Matemática, evidenciada no projeto Revivenciando o Colmeia, configura-se conforme parte dos estudos de Fernández (1991), D'Ambrosio (1998), Gramsci (1979) e Nóvoa (1997).

Na perspectiva de Fernández (1991, p. 41), “para aprender, necessita-se dois personagens (ensinante e aprendente) e um vínculo que se estabelece entre ambos”. E a figura do(a) professor(a) merece destaque nesses momentos de interação de ensino e aprendizagem, porque, segundo essa autora, quando ela aponta que “não aprendemos de qualquer um, aprendemos daquele a quem outorgamos confiança e direito de ensinar” (FERNÁNDEZ, p. 52). E essa relação estabelecida no cotidiano da sala de aula poderá favorecer ao educando uma “formação emancipatória” que o ajudará a “superar os mecanismos político-sociais e ideológicos presente na sociedade que promovem a subordinação ou uma educação elitista que reforce as diferenças sociais” (RIBEIRO, 2009, p. 4).

Desse modo, a proposta de formação do projeto Revivenciando o Colmeia considera a sala de aula como “um lugar privilegiado de sistematização do conhecimento” e o(a) professor(a) como sendo “o articulador na construção do saber”. E o “desenvolvimento cognitivo” se dá, quando ele(a) assume “o papel de instigador e provocador, envolvido num clima de cooperação”, por meio de estudos, debates, discussões dos planejamentos entre todos os envolvidos nesse processo (RIBEIRO, 2009, p. 4).

Essas ações desenvolvidas pelos participantes nesse projeto de formação são agrupadas em blocos de aulas que correspondem às observações da prática do(a) professor(a) parceiro(a) que são registradas por meio de relatos reflexivos. Fazem parte também da proposta, as ações de formação atribuídas ao estudo, discussões, reflexões e planejamento de atividade e aulas colaborativas²⁶. E ainda são estabelecidas as ações que compreendem a elaboração de propostas de atividades a serem desenvolvidas pelo(a) professor(a) parceiro(a). Todas essas ações são sistematicamente submetidas à observação, à reflexão e à avaliação e, caso seja necessário, elas são planejadas e replanejadas por meio de novos encaminhamentos.

²⁶ Atividades e aulas planejadas e executadas em parceria entre os estudantes bolsistas e estagiários do PETMAT e o(a) professor(a) parceiro(a).

Diante disso, essa proposta concebe, segundo Ribeiro (2009, p. 4), que a seleção e organização do conteúdo, as formas de avaliá-lo e a relação professor(a)-aluno(a) é estabelecida a partir da concepção pedagógica do(a) professor(a), pois “a sua prática de ensino é a expressão de suas crenças, visão de mundo e compreensão de sua disciplina”. Sendo assim, “qualquer proposta de inovação e/ou transformação deve partir da sala de aula, mais precisamente nas mudanças de comportamento do professor”. E essas mudanças no comportamento do(a) professor(a), ajudando-o a (re)construir sua prática, constituem um dos desafios dessa proposta de formação.

Para isso, as ações planejadas nesse projeto, procuram auxiliar o(a) professor(a) parceiro(a), “respeitando as características sócio-histórico, culturais e biológicas próprias dos alunos, e também os componentes sociais, profissionais e pessoais do professor, com os quais estamos trabalhando” (RIBEIRO, 2009, p. 4). E as reflexões são fundamentadas e construídas a partir da realidade dos seus integrantes, pois de acordo com D’Ambrosio (1998), não temos a capacidade de criar uma nova realidade, mas somos capazes de criar novas formas de perceber e manejar e, portanto, modificar a realidade na qual estamos inseridos.

Segundo Gramsci (1975), essas mudanças devem emergir do interior do(a) professor(a), do seu próprio ser e nos limites do que é vivido por ele(a), ao superar a rotina no seu fazer pedagógico, dando lugar a uma nova prática. Essa percepção é confirmada pelo mesmo autor, ao considerar que

as modificações nos modos de pensar, nas crenças, nas opiniões, não ocorrem mediante 'explosões' rápidas, simultâneas e generalizadas, mas sim, quase sempre, através de 'combinações sucessivas', de acordo com fórmulas variadíssimas e incontroláveis (GRAMSCI, 1975, p. 175).

Nessa perspectiva, percebe-se que essa proposta de formação do(a) professor(a) de Matemática favorece um movimento que possibilita ao(à) professor(a) uma prática reflexiva, pois, de acordo com Ribeiro (2009, p. 5), “o que buscamos é que o professor seja capaz de refletir sobre as origens, propósitos e conseqüências de suas próprias ações e propor soluções e responsabilizar-se pelo seu próprio aperfeiçoamento profissional”. Essa intencionalidade abrange também os estudantes, ao motivar “a pesquisa espontânea da criança ou adolescente, fazendo que toda verdade seja reinventada ou pelo menos reconstruída pelo aluno” (*Ibidem*).

Nesse contexto, onde a experiência e o saber dos(as) professores(as) de Matemática das escolas públicas são respeitados e se procura atender de fato às suas questões, “a universidade deixa sua posição autoritária de dizer o que fazer ou como

fazer a esses professores e se coloca ao lado deles” (RIBEIRO, 2009, p. 5). Percebe-se, então, uma proposta de parceria, na “qual cada um contribui com seus saberes e seu fazer, uma troca compartilhada à luz de uma relação dialógica com respeito mútuo, que tem sempre em mente o objetivo de desenvolver mecanismos de auto-desenvolvimento nos participantes”.

E ao valorizar o conhecimento do(a) professor(a) parceiro(a) envolvido(a) no projeto, as questões a serem discutidas e estudadas emergem da própria situação vivenciada por ele(a), no cotidiano de sua sala de aula. Pois, de acordo com Ribeiro (2009, p. 6), “ninguém melhor do que ele conhece a linguagem, as dificuldades e as preocupações daqueles que vivem a dinâmica do dia-a-dia das salas de aula”. E assim, “acreditamos que a mudança na prática de ensino sugerida tenha maior possibilidade de vingar e prosperar”.

Cabe ressaltar que as mudanças sugeridas na prática do(a) professor(a), a partir dessa proposta, corroboram com uma formação mútua entre todos os envolvidos. Neste sentido, Gramsci (1979, p. 174), por meio de suas reflexões, aponta que “(...) o trabalho é complexo e deve ser articulado e graduado: deve haver dedução e indução combinadas, lógica formal e lógica dialética, identificação e distinção, demonstração positiva e destruição do velho”. O mesmo autor ainda reforça que esse trabalho não deve ser desenvolvido de forma abstrata, “e sim concreta, sobre base do real e da experiência efetiva”.

Portanto, essa abordagem prima em propor um movimento dinâmico ao trabalhar as questões pedagógicas que abrangem o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos curriculares de Matemática por meio de elaboração de atividades, tendo como eixo direcionador as ações propostas de formação do(a) professor(a) dessa disciplina.

3.3 Concepção de formação de professores de Matemática

O projeto Revivenciando o Colmeia, por meio de suas ações de formação do(a) professor(a) de Matemática, estabelecidas a partir da realidade da sala de aula do(a) professor(a) parceiro(a), procura promover a articulação para um trabalho coletivo e mecanismos que beneficiem o auto desenvolvimento nos participantes. Desse modo, essa parceria instituída com os(as) professores(as) da rede pública, pode oportunizar

“mudanças na sua postura e ação pedagógica em sala de aula”, de acordo com Ribeiro (2009, p. 5).

A percepção de formação apresentada no projeto tende a valorizar alternativas que têm como referência o cotidiano da escola e, mais precisamente, o contexto da sala de aula. Essa proposta, constituída de forma contínua e participativa, pode estabelecer, de acordo com Nóvoa (1997, p. 24), “uma nova cultura profissional no seio do professorado”.

A formação do(a) professor(a) nessa proposta é, portanto, alicerçada na reflexão sobre a prática, por meio da investigação-ação, valorizando o conhecimento de que os(as) professores(as) envolvidos(as) são portadores. Assim, as possíveis mudanças que são oportunizadas, podem favorecer a formação dos(as) professores(as) parceiros(as) e dos estudantes bolsistas e estagiários envolvidos no processo.

Na perspectiva da formação inicial, esses alunos(as) são beneficiados ao participarem das aulas colaborativas, onde “tiveram a oportunidade de presenciar a realidade escolar antes de se formarem como professores” (RIBEIRO, 2009, p. 13). Diante disso, é possível vincular a teoria apreendida, durante o curso de Licenciatura em Matemática, com a prática, por meio de planejamentos e atividades que atendem às necessidades problematizadas durante os encontros. E, segundo Ribeiro (2009, p. 13), “esse momento de vivenciar a realidade escolar não é um fato comum durante a graduação”.

Portanto, esse intercâmbio de experiências entre os(as) professores(as) da universidade, alunos(as) da graduação e os(as) professores(as) da rede pública de ensino do estado de Goiás, constituiu um contexto de formação de saberes e fazeres que pode colaborar efetivamente com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática desse contexto.

3.4 Célula I (2009): dez anos se passaram...

Em 2009, iniciado o ano letivo na rede pública de ensino de Goiás, começaram as ações do projeto Revivenciando o Colmeia, com o período de coleta de dados por meio de observação da prática do(a) professor(a) parceiro(a). E simultaneamente foram desenvolvidas também as reuniões para discussões, estudos e planejamentos de aulas e atividades colaborativas com a participação da professora parceira e uma aula específica a ser executada somente pela mesma.

Nas reuniões com a professora parceira foram discutidos alguns pontos observados durante o acompanhamento de todas as suas aulas. Durante as discussões, foram abordadas, a princípio, questões que envolviam o uso de recursos, especificamente data show, o visto e a correção de exercícios propostos e o mapeamento dos pontos positivos e negativos das ações da professora ao longo da execução do projeto.

Também foram temas dos encontros a discussão sobre as aulas, elaboradas por meio de um planejamento colaborativo, com a participação da professora parceira junto com os(as) alunos bolsistas e estagiários(as) do projeto, sendo executadas por ela e observadas pelos estudantes. E ainda a análise e discussões sobre algumas aulas específicas, preparada somente pela professora parceira, executadas pela mesma e observadas pelos(as) alunos(as) bolsistas e estagiários(as).

As atividades de colaboração, elaboradas nos encontros com a professora parceira e aplicadas por ela em sua sala de aula, segundo Ribeiro, tinham como temas “Resolução da equação do Amor”, “Carrinho de compras da Amizade”, “Por que odiamos a matemática?”, “Aplicação do Teorema de Tales”, “Tales e a Geometria: quem você conhece?” e “Revisão: Razão e Proporção, Teorema de Tales, Congruência e Semelhança de polígonos e Perímetro” (RIBEIRO, p. 10 - 11).

Essas atividades planejadas em parceria entre a professora parceira e os estudantes bolsistas e estagiários do PETMAT, “tinham como objetivo revisar conteúdos para prova” (*Ibidem*, p. 11). Esse trabalho foi desenvolvido por uma dupla de alunos bolsistas e estagiários e pela professora parceira, utilizando a metodologia de resolução de problemas e os estudantes da sala aula campo resolveram os exercícios em grupo. A observação e os registros desses momentos foram feitos por um dos participantes do projeto.

Assim, o acompanhamento *in loco* do projeto Revivenciando o Colmeia, ocorreu por meio de observações e gravações dos encontros, tendo como foco o objetivo da pesquisa, que é entender a relação do projeto atual com o projeto Colmeia, analisar as duas propostas de formação de professores de Matemática, buscando identificar e compreender em que medida as permanências e/ou rupturas evidenciam o surgimento de uma cultura escolar de formação continuada de professores de Matemática na UFG.

Essas experiências foram vivenciadas no período de maio a outubro do ano de 2009, durante o desenvolvimento da primeira célula dessa proposta de formação, junto a uma escola estadual da região norte de Goiânia. Por motivos éticos, serão usados

códigos de acordo com as letras iniciais dos participantes, para que não sejam identificados.

A professora expressou suas intenções e expectativas na primeira reunião da equipe executora do projeto Revivenciando o Colmeia. O mesmo foi apresentado pelo coordenador que ressaltou as atribuições dos participantes nas ações a serem desenvolvidas nos momentos de observações e de formação.

O cronograma de trabalho estabeleceu estudos e discussões teóricas, a serem realizadas quinzenalmente no PETMAT – IME/UFG. Percebeu-se certa “timidez” de todos nesse primeiro contato, porém a disposição em ouvir o outro, a democracia de ideias e sugestões demonstraram que não há saberes que sejam certos ou errados, há sim saberes diferentes (FREIRE, 1997).

A sugestão do tema abordado na segunda reunião (com a professora parceira), escolhido pelos estudantes (M e W), foi quanto ao uso de recursos nas aulas de Matemática e surgiu a partir das observações feitas na sala de aula campo, realizadas pelos estudantes citados. Questões como “iniciativa positiva em utilizar o data show”, “professora preocupada em despertar o interesse dos estudantes”, “leitura e não apresentação dos slides” e “conteúdo igual ao livro didático” (Ge, L, M e G) favoreceram as reflexões com a participação efetiva da professora parceira. “Parece que o objetivo da aula não foi alcançado... Nossa! Eu esperava mais...” (professora parceira).

O material didático deve ser “aquele que incentiva, facilita ou possibilita o processo ensino aprendizagem” (NÉRICI, 1983, p. 99). Para isso, é necessário um planejamento quanto a sua escolha. Esse procedimento tende a favorecer alcançar o objetivo esperado, aqui em questão, o uso da Fórmula de Báskara para determinar as raízes de Equações Quadráticas.

Os estudantes (Ge e W), com a ajuda e orientação da professora parceira, planejaram juntos uma aula, ministrada posteriormente pela mesma, utilizando os recursos data show e o vídeo “*Por que odiamos a Matemática?*”. Diante dessa troca de saberes, identificou-se que “quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (FREIRE, 1997, p. 23).

A professora parceira socializou, no encontro do dia 25/06/2010, sua dificuldade em “vistar” – conferir com um visto – as atividades nos cadernos dos estudantes para a verificação se os exercícios de casa foram feitos. Segundo ela, o problema é decorrente do tempo necessário para realizar a ação, pela quantidade de

estudantes e pelo desvio de atenção por parte deles nesse período.

Esse obstáculo foi confirmado a partir do relato das observações na sala de aula campo feito pelos estudantes Ge, V, L e D, no período de 14/04/2009 a 28/05/2009. Constatou-se que de um total de vinte e quatro aulas observadas, o tempo gasto pela professora parceira em “vistar” os cadernos correspondeu a seis aulas, o que equivale a 25% desse total. A próxima reflexão, então, foi sobre a relevância das atividades, como instrumento para o(a) professor(a), na intervenção das dificuldades dos estudantes, sejam elas feitas em sala ou como “tarefa de casa”.

Atividades ou tarefas, de acordo com Zabala (1998, p. 17), são unidades básicas do processo de ensino e aprendizagem, cujas diversas variáveis identificadas pelas ideias, valores e hábitos pedagógicos, em seu conjunto, incidem nos processos de ensino e aprendizagem, podem ser baseadas em “intenções educacionais” explícitas ou não.

No encontro do dia 02/10/2009, os estudantes (L e D), relataram que “estão sentindo” que a professora parceira está buscando por em prática as sugestões refletidas no grupo e com isso há possibilidade de as mudanças “acontecerem”. Ressaltaram que a reação dos estudantes foi “diferente”, ou seja, “boa” e quanto à professora, eles lembraram que ela “sentiu-se motivada pelo resultado alcançado pelos estudantes”. Sua postura pode ser que esteja sendo repensada, pois ela está “tentando transformar” a sua prática com base nas reflexões dos encontros do projeto.

“Você acredita no projeto Revivenciando o Colmeia?” (professor coordenador). Esse foi o questionamento que deu início ao encontro do dia 09/10/2009. Os estudantes (W, L, G, M e D) responderam que “sim” devido aos resultados evidenciados nas aulas da professora parceira. Eles destacaram alguns pontos como a postura da professora aberta à reflexão, busca por inovação, domínio da sala, responsabilidade compartilhada com os estudantes, a mudança na administração do tempo como os momentos da chamada e da correção dos exercícios e o papel participativo dos estudantes.

Diante disso, observa-se a interação dos sujeitos para o desenvolvimento recíproco. Na perspectiva de Vygostsky, de acordo com Rego (2003), a construção do conhecimento implica numa ação partilhada, já que é por meio da interação com o outro que as relações entre sujeito e objeto de conhecimento são estabelecidas. Uma formação, inicial ou continuada, baseada nesses princípios considerará o outro como sujeito ativo e interativo no processo, uma vez que os envolvidos não são vistos como

aquele que recebe passivamente as informações exteriores.

No encontro do dia 22/10/2009, a professora parceira leu o relato dos estudantes (W, G e L) que destacou os seguintes pontos: mudança na ação da professora parceira; autonomia e confiança; utilização de material de apoio; melhor aproveitamento do tempo da aula; conquista do respeito dos estudantes; resolução de exercícios de forma dinâmica favorecendo o envolvimento dos estudantes.

Nesse momento a professora parceira justificou o seu crescimento relembando os estudos que foram significativos para que ela pudesse refletir sua prática, elaborar um novo planejamento e posteriormente avaliá-la novamente. Ela ressaltou a falta de apoio e estrutura da rede pública para viabilizar esses momentos de formação continuada e a importância dessa interação entre a universidade e a escola.

Percebe-se a necessidade dessa interação como condição *sine qua non* para que a prática docente possa vir a ser realmente efetivada (GONÇALVES e GONÇALVES, 1998). E Zeichner (1995 p. 129) sugere mais um elemento necessário nessa articulação, o envolvimento da comunidade, ao afirmar que “se não alterarmos os padrões normais de relação entre a escola e a comunidade nas grandes áreas urbanas, incentivando o aparecimento de ambientes escolares mais democráticos, poderemos ver-nos confrontados com graves problemas.” E, de acordo com o mesmo autor, “a introdução desta problemática nos programas de formação de professores é uma iniciativa de maior pertinência”.

A relevância dessa interação universidade-escola-comunidade, ficou evidenciada no dia 06/11/2010, quando todos os integrantes do projeto participaram efetivamente da Feira de Ciências realizada na escola, o que proporcionou o fortalecimento da parceria. Os estudantes bolsistas e estagiários colaboraram com a professora parceira e seus alunos da sala de aula campo, na escolha do tema e no planejamento da apresentação. O trabalho foi sobre a importância do consumo consciente da água e os alunos da professora parceira apresentaram algumas situações envolvendo o cálculo em metros cúbicos da média diária do consumo doméstico e a porcentagem dela no planeta, no corpo humano, dentre outras circunstâncias.

3.5 Célula II (2010)

As ações da Célula II começaram em fevereiro de 2010. A professora que atendeu o convite de participar do projeto era de um colégio da rede pública estadual de

ensino, localizado na região norte de Goiânia. Ela lecionava em várias turmas e a sala de aula de campo escolhida para o trabalho foi uma turma do 1º ano do Ensino Médio.

A parceria foi estabelecida a partir de uma reunião entre a equipe executora do projeto, a professora parceira e a uma coordenadora pedagógica da escola campo. Essa equipe executora era formada pelos estudantes bolsistas do PETMAT/UFG, estagiários da disciplina Estágio Supervisionado I do curso de Licenciatura em Matemática do IME/UFG e pelo coordenador do projeto.

Na ocasião, o coordenador apresentou os “elementos centrais” (RIBEIRO, 2010, p. 25) do projeto: os objetivos, a metodologia e as ações que seriam compartilhadas entre a professora parceira e a equipe executora. As ações apresentadas compreendiam em levantamento dos dados por meio de observações; reuniões com todos os envolvidos no projeto para análise dos dados coletados e para reflexões, planejamento e avaliação dos resultados e implementação de um tema na sala de aula campo. Cabe ressaltar que esse “conjunto de ações desenvolvidas de forma compartilhada” (*Ibidem*, p. 25) tinha como principal objetivo estabelecer um movimento dinâmico, favorecendo a formação inicial e continuada dos envolvidos, por meio dos momentos de estudos teóricos e reflexões críticas sobre a prática pedagógica.

As observações na sala de aula campo no primeiro semestre, aconteceram de março a junho, perfazendo um total de trinta e duas aulas. Essas observações, durante a prática da sala de aula da professora parceira, possibilitaram o levantamento dos dados que, após as reflexões feitas pela equipe executora, foram analisados e agrupados em categorias. A categorização, de acordo com Bardin (1977), é uma das técnicas utilizadas na análise de conteúdo e consiste em um procedimento de agrupar os elementos observados a partir de características comuns.

Segundo Ribeiro, foram as seguintes categorias discutidas que emergiram da análise e reflexão sobre os dados coletados:

- a) Interesse dos alunos - eram observados aspectos da prática da professora que proporcionavam ou não a motivação dos alunos;
- b) Evolução do conteúdo - neste ponto observávamos o quanto do conteúdo a professora conseguia avançar em uma aula;
- c) Comportamento/Disciplina dos alunos na aula observada, ou seja, quais eram as eventuais falhas da prática da professora que ocasionavam esta indisciplina;
- d) Trabalho efetivo – quanto da aula foi dedicada ao ensino, retirando tempo de pausa, conversa e horário do lanche;
- e) Número de alunos – quantidade de estudantes presentes na sala de aula;
- f) Contextualização – o quanto a professora contextualizava as questões que eram apresentadas aos alunos;

- g) Pausa (minutos) – tempo que a professora aguarda para os alunos copiarem o que foi escrito no quadro;
- h) Introdução da aula – quanto tempo entre a sirene do colégio e o início da aula;
- i) Tempo ocioso – o tempo que não havia trabalho efetivo, quando a professora aguardava os alunos fazerem algo e destinava tempo excedente para isto (RIBEIRO, 2010, p. 11).

E com base nessas categorias, surgiram alguns elementos observados na sala de aula campo que subsidiaram os sete encontros com a professora parceira. Nessas reuniões “foram promovidas reflexões e ações acerca da prática docente” (*Ibidem*, p. 11).

No segundo semestre, as atividades dessa célula começaram com o encontro do dia 12/08/2010. Nesse encontro a equipe executora discutiu sobre determinados assuntos como alguns textos para estudos com a professora parceira, o planejamento da segunda reunião com a ela e a apresentação das categorias analisadas com base nas observações feitas no primeiro semestre. O coordenador chamou a atenção quanto à necessidade de motivar a professora parceira a discutir sobre essas categorias selecionadas e do cuidado ao apresentá-las, pois “poderemos tirar o chão da professora. Então, como podemos conduzir essa situação?”, problematizou ele. “Precisamos motivar a professora a discutir”, ressaltou em seguida.

Depois de várias reflexões, a equipe executora concordou em começar as discussões com a professora parceira pela categoria “introdução da aula” que “pode ser o meio dinâmico de amarrar” (aluna AL). Essa categoria envolvia também a motivação para que houvesse “interesse” pela aula, por parte dos estudantes da sala de aula campo, o que automaticamente influenciava no “número de alunos” e no “comportamento disciplinar” deles, comentou o estudante W.

A reunião do dia 26/08/2010 foi de estudo com o objetivo de selecionar alguns textos sobre motivação na sala de aula que subsidiassem as reflexões teóricas com a professora parceira. A equipe executora planejou o próximo encontro com ela com base nos autores como Bzuneck (1991) e Moraes e Varela (2007) que foram o aporte teórico utilizado para essas reflexões.

A segunda reunião com a professora parceira foi realizada no dia 27/08/2010. Ela inicialmente fez suas considerações sobre as mudanças ocorridas na sala, devido ao Programa de Ressignificação do Ensino Médio²⁷ em Goiás, proposto pela Secretaria

²⁷ Programa da rede pública estadual de Goiás elaborado com base no projeto Ensino Médio Inovador, proposto pelo Ministério da Educação. Entre as principais mudanças estão a ampliação da carga horária

Estadual de Educação às escolas do ensino médio em todo estado. Ela deu detalhes dos(as) novos(as) alunos(as) e da distribuição das salas de aula da escola campo por disciplina, sala temática.

O coordenador do projeto fez uma breve retomada do primeiro encontro e em seguida a aluna bolsista A, apresentou o quadro sistematizado com as categorias, elaborado com base nas observações feitas na sala de aula campo durante o primeiro semestre. A estudante bolsista AL leu o relatório das observações feitas na sala de aula campo, procurando sempre ressaltar os pontos positivos observados no decorrer da coleta de dados.

Os pontos positivos apresentados foram a “organização e utilização do quadro e a relação professora-alunos(as)”. E os pontos negativos, “a não utilização dos recursos (livro didático) na sala temática e dos recursos disponíveis na escola; a ausência de atividades motivadoras para que os alunos cheguem no horário” (RIBEIRO, 2010, p. 29).

A professora parceira justificou, “desqualificando” o livro didático, dizendo que o mesmo “não é utilizado porque não foi a obra escolhida pela equipe da escola durante o processo de escolha do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)”. Em seguida, ela propôs à equipe executora que nas próximas aulas eles observassem a utilização do livro didático em suas aulas na sala de aula campo e fizessem algumas sugestões pontuais de “metodologias alternativas”.

A equipe executora atendeu a solicitação feita pela professora parceira e em seguida o estudante bolsista W leu o relatório elaborado pela equipe e fez os comentários finais, ressaltando que “não existem receitas” e “a motivação é um processo complexo que depende de vários fatores, como a realidade do aluno e o contexto no qual a escola está inserida”. Ele ainda acrescentou que “os meios audiovisuais, o jogo, os materiais manipuláveis e até a própria história da Matemática podem ser a resposta que desejamos encontrar” (RIBEIRO, 2010, p. 30). A estudante bolsista G ressaltou a responsabilidade do grupo em dar sugestões pontuais quanto à utilização desse recurso didático e propôs para a equipe que fossem observada as próximas aulas, tendo como foco a utilização do livro didático pela professora parceira.

mínima dessa etapa de ensino, que passa de 2,4 mil para 3 mil horas, e a criação de um currículo flexível, em que o(a) aluno(a) pode escolher até 20% da grade curricular, distribuída em quatro eixos: trabalho, ciência, tecnologia e cultura. A reorganização da matriz curricular é feita de acordo com os projetos políticos pedagógicos da escola (PPP/PDE) em consonância com atualidade/realidade local e nacional, distribuindo as disciplinas semestralmente.

Na reunião do dia 02/09/2010, o coordenador chamou a atenção do grupo sobre a necessidade de ser feita uma análise do livro didático utilizado pela professora parceira e para isso ele sugeriu a leitura crítica da resenha do mesmo, apresentada no guia do PNLD. A estudante bolsista C fez algumas considerações, sobre as aulas de revisão observadas nos dias 13,16,17/08/2010, com relação ao conteúdo abordado pela professora parceira – potência e equação exponencial – e a utilização pela mesma de alguns resumos digitados desses conteúdos, o que favoreceu o aproveitamento melhor do tempo da aula e ela pode então orientar os exercícios propostos, ao invés de passá-los no quadro.

Os estudantes bolsistas A, C, AL, G, R e W socializaram, no encontro do dia 09/09/2010, as observações das aulas dos dias 27, 30, 31/08/2010. O conteúdo apresentado pela professora parceira nessa aula foi sobre o “estudo do sinal da função”, em que o procedimento utilizado por ela foi “a leitura do material apresentado no livro” (AL). A mesma estudante bolsista destacou também a postura expositiva da professora parceira ao fazer uso do livro didático e de alguns cartazes, pois “a forma com que a professora parceira utilizou o livro didático na condução da resolução de exercícios foi equivalente à abordagem já desenvolvida por ela em sala de aula” (RIBEIRO, 2010, p. 33). O estudante bolsista R falou do procedimento de “reprodução sem problematização”, utilizado pela professora parceira. Logo o coordenador do projeto indagou o grupo: “como você usaria o livro didático?”. Ele ressaltou que a equipe executora deveria “pensar e planejar algumas sugestões para a utilização desse recurso, o livro didático” e lembrou que o procedimento seria “planejar uma aula com o uso do livro didático e não a aula do livro”.

O encontro do dia 16/09/2010 começou com a estudante bolsista C propondo uma discussão sobre a postura da professora parceira nas últimas aulas, 10, 13, 14/09/2010, quando a mesma ressaltou que “a professora parceira está tentando mudar sua prática, utilizando melhor o tempo da aula”. E isso ficou evidenciado, pois, segundo a estudante bolsista AL, “ela planejou e digitou os resumos dos conteúdos e as listas de exercícios, confeccionou os cartazes e o trabalho efetivo na sala de aula está melhor”. “Será então necessário fazer a aula parceira com a professora utilizando o livro didático?” (R). “É preciso incentivar a mudança da professora parceira com as ‘novas’ atitudes dela, na sua prática, ouvir primeiro ela, o que ela achou e depois nós falamos o que percebemos nas mudanças, na participação dos alunos”, disse a estudante bolsista

AL. Ela ainda acrescentou que foi possível observar nessas mudanças, outro elemento, pois “percebemos claramente que agora ela está planejando” (AL).

As reflexões no decorrer dessa reunião foram sobre a importância de o(a) professor(a) planejar as atividades, mesmo que elas sejam as do livro didático. Uma abordagem diferenciada, por meio de alguns instrumentos como cartaz e material impresso podem contribuir com a melhor utilização do tempo e com o trabalho efetivo na sala de aula. A equipe executora entrou em consenso: no encontro seguinte com a professora parceira, não seria oportuno apresentar uma sugestão de planejamento utilizando o livro didático e, sim, refletir junto com ela sobre “os recursos acrescentados à aula, apresentar e discutir uma nova categoria: evolução do conteúdo” (RIBEIRO, 2010, p. 31).

A terceira reunião com a professora parceira foi no dia 1º/10/2010 e o coordenador fez uma breve reflexão sobre um elemento novo acrescentado nas observações: o planejamento. Em seguida o estudante bolsista R agradeceu a professora parceira pela “proposta da utilização do livro didático” feita por ela ao grupo e a estudante bolsista G prosseguiu lendo o relatório com pontos positivos e negativos, das aulas observadas, conforme Ribeiro (2010, p. 33):

Pontos Positivos:

- A professora explica com clareza e usa cartolinas como recurso didático. Nas cartolinas foram exemplificados casos de concavidade diferentes e estudo dos casos do discriminante;
- Os recursos didáticos utilizados facilitaram a visualização e compreensão do conteúdo e estimularam a participação da maioria dos alunos;
- A professora usa os livros didáticos disponíveis na sala temática.

Pontos Negativos:

- A forma com que a professora utilizou o livro didático na condução da resolução de exercícios foi equivalente a abordagem já desenvolvida por ela em sala de aula;
- Os alunos estavam muito agitados. Houve desinteresse de alguns, os quais não estavam atentos à aula e atrapalharam o desenvolvimento das atividades,
- Quando a professora propôs atividades do livro, muitos alunos ficaram dispersos e atrapalharam o andamento da aula. Porém, outros fizeram as atividades propostas.

A professora parceira falou que “não sabe muito bem como usar o livro didático de outra forma e que gostaria de aprender”. Ela ressaltou que nessas aulas, ela procurou planejar utilizando a técnica do estudo dirigido, apreendido em seus estudos, durante a realização do estágio, na graduação. O coordenador elogiou a atitude da mesma e sugeriu o uso de outras técnicas.

Ele continuou apresentando a categoria “evolução do conteúdo” e abriu uma discussão para o grupo envolvendo questões sobre o planejamento anual, feito no início do ano pela professora parceira, e a distribuição dos conteúdos no decorrer do ano letivo. Ela em seguida compartilhou as suas angústias e suas preocupações quanto a esse levantamento de conteúdo que é elaborado sem o conhecimento necessário do contexto para o qual ele se destina: a sala de aula.

A equipe executora reuniu-se no dia 15/10/2010 para mapeamento das aulas observadas na sala de aula campo, mais especificamente a aula do dia 30/05/2010. A observação teve como foco, “o uso de novos recursos didáticos” (RIBEIRO, 2010, p. 36). O grupo procurou ressaltar a metodologia utilizada pela professora parceira ao apresentar um conteúdo novo:

Pontos Positivos:

- Utilização de novos recursos na introdução de um conteúdo (papel quadriculado, cartolinas...);
- A atitude de pedir aos alunos que montem triângulos retângulos a partir de quadrados de diferentes tamanhos (no papel quadriculado);
- Utilização das construções dos alunos para definir o teorema de Pitágoras;
- O ato de enunciar e exemplificar o teorema de Pitágoras em cartolinas.

Observação: Os alunos demoraram muito tempo (60 min) para realizarem a dinâmica (*Ibidem*, p. 36).

Conforme o relatório de observação, a equipe executora entrou em consenso quanto à professora parceira estar buscando “inovar” a sua prática ao apresentar aos estudantes um conteúdo novo.

Foi com esse espírito inovador que se realizou no dia 15/10/2010 o quarto encontro entre a equipe executora e a professora parceira. O estudante bolsista W iniciou a reunião fazendo alguns comentários sobre os pontos observados na aula do dia 05/10/2010. O coordenador do projeto fez algumas considerações sobre a prática da professora parceira e ressaltou que os primeiros relatos dos(as) alunos(as) bolsistas, com relação às primeiras aulas dela, remetiam a uma prática “tradicional”, sem muita participação dos(as) alunos(as). Nesse momento ele fez referência à aula do dia 05/10/2010, em que ela “apresentou o conteúdo novo, de forma participativa” (CP).

A professora parceira justificou, lembrando que a sua participação no projeto contribuiu favorecendo “um ‘cutucão’, um despertar na minha prática. Essas reflexões aqui com vocês me ajudaram a ver outras possibilidades”, disse ela. Em seguida, a equipe propôs planejar de forma colaborativa e por em prática um tema na sala de aula campo. A professora parceira demonstrou-se muito animada com a proposta.

Deste modo, “a equipe executora do projeto escolheu, junto com a professora, um conteúdo ainda não ministrado por ela para ser trabalhado em conjunto entre a equipe e a professora parceira” (Ribeiro, 2010, p. 12) e o tema escolhido por eles foi Trigonometria no Triângulo Retângulo. A professora parceira comentou que “raras vezes trabalha esse tema, pois não dá tempo”.

Em seguida a equipe executora e a professora parceira planejaram o cronograma com a distribuição das datas das aulas e os conteúdos específicos a serem abordados: teorema de Pitágoras, relações métricas no triângulo retângulo (seno, cosseno e tangente), cálculo do seno, cosseno e tangente de 30° , 45° e 60° e o círculo trigonométrico. Essas aulas foram distribuídas no decorrer dos dias 25 e 26/10/2010, 08 e 09/11/2010 e ficaram evidentes no cronograma as diversas abordagens planejadas, como a utilização de nota histórica sobre as relações métricas no triângulo retângulo, vídeo referente a seno, cosseno e tangente, construção de triângulos pelos(as) alunos(as) da sala de aula campo, utilizando massinhas e canudos (ver anexos 10 e 11).

No dia 05/11/2010 foi realizada a quinta reunião entre a equipe executora e a professora parceira. A estudante bolsista AL apresentou as observações da equipe executora quanto às aulas implementadas e, em seguida, solicitou à professora parceira que fizesse suas considerações sobre as aulas.

No primeiro momento do encontro, a professora parceira ressaltou que, na aula observada por ela no dia 25/10/2010, os(as) alunos(as) da sala de aula campo “tiveram outro comportamento”. A utilização dos recursos como data show, fichas de cartolinas e a nota histórica chamaram a atenção deles e “todos eles realizaram as atividades propostas”, comentou a professora parceira. Os estudantes bolsistas W e AL “realizaram todos os momentos da aula com clareza e tiraram as dúvidas dos alunos” (RIBEIRO, 2010, p. 90).

Logo em seguida, a equipe socializou a aula do dia 26/10/2010, sendo que a mesma “foi planejada e executada pela professora parceira” (*Ibidem*, p. 91). O estudante bolsista W comentou que a professora parceira revisou “a matéria aplicada em aulas anteriores e utilizou o livro didático para aplicar exercícios que envolviam o conteúdo”. A professora parceira em seguida falou que “achou que aula ficou monótona” e a estudante bolsista G justificou, dizendo que talvez fosse porque não houve “presença de métodos que chame a atenção dos alunos, por ser revisão de conteúdo”. A estudante bolsista procurou estimular a professora parceira e fez alguns apontamentos do “terceiro momento da implementação do tema, planejado pela equipe executora” e que foi

ministrado por ela no dia 09/11/2010, cujos conteúdos seriam os ângulos no círculo trigonométrico e a tábua trigonométrica.

A aula desse dia foi observada pelas estudantes bolsistas C e L e na reunião do dia 11/11/2010 elas socializaram com a equipe executora alguns pontos. Entre eles, elas destacaram o “uso de recursos didáticos como: data show, régua, compasso e transferidor e a resolução de exercícios para fixar a ideia de seno, cosseno e tangente”, (RIBEIRO, 2010, p. 92). Na ocasião o coordenador do projeto indagou, “você acreditam na proposta do projeto Revivenciando o Colmeia?”. A estudante bolsista AL disse que “apesar da falta de tempo da professora parceira e de ela não participar em mais encontros”, ela acredita muito na proposta, pois “a atitude ‘passiva’ da professora mudou um pouco”. A mesma estudante bolsista ainda acrescentou que ela percebeu a necessidade de “ter feito mais estudos teóricos com ela e entre nós aqui”. O estudante bolsista W ressaltou que “a dinâmica do projeto melhorou muito, mas ainda há poucos estudantes bolsistas”, e essa situação dificultou “a vinda da professora aqui, mais vezes. No ano passado, enquanto a professora estava aqui, tinha uma dupla lá na sala ‘cobrindo’ ela”. Com mais estudantes bolsistas nos momentos de estudo e planejamento, eles poderiam assumir a sala de aula campo. A estudante bolsista C, manifestou-se dizendo que “agora a professora está mais inteirada”, por isso ela acredita sim na proposta.

Em seguida, o coordenador do projeto instigou: “com relação à prática, a professora mudou?”. Nesse momento todos foram unânimes e ressaltaram as “mudanças na sua postura e ação pedagógica em sala de aula e estas mudanças possibilitaram melhor rendimento e atenção dos alunos durante as aulas ministradas por ela” (RIBEIRO, 2010, p. 13). Mudanças essas evidenciadas

na busca por elementos novos; no interesse nas atividades apresentadas; iniciativa de realizar as atividades e em buscar elementos novos; interesse em levar aos alunos a desenvolverem atividades fora da sala de aula; realizar constantemente aulas utilizando cartazes e atividades impressas e mostrou-se interessada em realizar atividades desenvolvidas nesta célula em outros anos de docência, pedindo material para guardar como base (*Ibidem*, p. 13).

A sexta reunião com a professora parceira estava prevista para o dia 19/11/2010. No entanto, por motivos pessoais, ela não pode comparecer.

O planejamento para a última reunião com a professora parceira foi no dia 16/12/2010. O estudante bolsista R ressaltou que “era preciso ter cuidado, pois avaliar tantos momentos e tantas ações, não seria nada fácil”. O coordenador concordou, porém

sugeriu que esse momento fosse sim de avaliar com “perspectivas futuras, olhando para as próximas parcerias” e que eles poderiam destacar “os pontos positivos, as mudanças ocorridas, apesar de algumas adversidades” como falta de tempo da professora parceira para participar dos encontros, o número de estudantes bolsistas participantes do projeto, algumas modificações na equipe, entre outras.

Foi num misto de emoção por parte dos estudantes bolsistas e de nervosismo por parte da professora parceira, que no dia 21/12/2010, aconteceu a reunião avaliativa da Célula II. O coordenador do projeto iniciou agradecendo a participação de todos e por meio de elogios enalteceu a importância de cada um, ao cumprir o seu papel, para que as ações planejadas durante o desenvolvimento do projeto fossem a contento.

A professora parceira salientou a parceria universidade-escola, concretizada por meio desse projeto e reforçou o quanto “os meninos me ajudaram a encontrar caminhos na minha sala de aula” (PP). Ela ainda comentou o quanto foi importante a ideia de implementação do tema, pois “não ensinava o tema Trigonometria no Triângulo Retângulo para os alunos do primeiro ano, pois julgava muito difícil para esta fase e, assim, eles acabavam por não aprenderem este conteúdo”.

Os estudantes bolsistas também manifestaram o quanto esse trabalho colaborativo, permeado por trocas de conhecimentos, contribuirá com a formação deles, enquanto futuros professores. O estudante bolsista R comentou que esse movimento de planejar com ela, observá-la e depois juntos buscar “elementos novos” fez com que o trabalho ficasse mais dinâmico.

A professora parceira chamou atenção do grupo quando expôs a realidade da rede pública de ensino, onde “falta momentos de reflexão entre os colegas na escola e de um planejamento conjunto”. Ela acrescentou ainda que deveriam “acontecer mais momentos como esses, principalmente na escola mesmo”, (PP) e encerrou agradecendo a todos pela oportunidade e solicitou que “se fosse possível gostaria de participar da próxima célula”.

O coordenador encerrou a última reunião dessa célula, ressaltando que essa troca de conhecimentos e de saberes, entre a universidade e a escola, seja na perspectiva inicial ou continuada, beneficia o crescimento de todos e ajuda a encontrar novos caminhos que poderão favorecer a prática do(a) professor(a) de Matemática.

Capítulo 4

O conhecimento de hoje que modificou o de ontem, por outro será modificado amanhã: a formação continuada dos professores de Matemática

Faz-se necessário outro professor, formado de outra maneira com a capacidade de renovar seus conhecimentos como parte integrante de sua preparação profissional. Um professor conscientizado de que seu papel tem sua ação bem mais ampliada é certamente mais empolgante do que um mero transmissor de informações...

Ubiratan D'Ambrosio

A epígrafe ressalta a necessidade de um(a) professor(a) formado(a) de maneira que ele(a) seja capaz de renovar continuamente os seus conhecimentos por meio de reflexões críticas. E essa capacidade pode ajudá-lo(a) a adquirir uma postura consciente do seu papel e das dimensões de suas ações na sociedade atual. Sendo possível, até mesmo, interferir na realidade na qual está inserido(a) e, conseqüentemente, estabelecer uma prática contextualizada e problematizadora.

As reflexões instauradas no âmbito educacional, de modo geral, remetem a algumas questões: como propiciar uma formação que possibilite ao(à) professor(a) a capacidade de renovar os seus conhecimentos? Como estabelecer junto com ele(a), reflexões críticas e reconhecê-las como parte constitutiva do processo de sua formação?

Entre os diversos desafios que emergem dessas indagações, ressalta-se o de estabelecer um elo entre o que é apresentado hoje em termos do saber acumulado ao longo dos tempos, colocá-lo em prática no presente e identificar o que contribuirá para o futuro, utilizando a pesquisa como instrumento.

Este capítulo tem como objetivo abordar os aportes teóricos que sustentaram a pesquisa, concernente ao processo de formação do(a) professor(a) de Matemática, seja ela na perspectiva inicial ou continuada. Foram considerados os elementos que surgem nas relações sociais instituídas durante esse processo e as discussões que permeiam os aspectos históricos, com base na cultura escolar de formação continuada evidenciada nas propostas de formação do(a) professor(a) de Matemática dos projetos Colmeia e Revivenciando o Colmeia, instituídos na UFG.

4.1 Educação Matemática e História da Educação Matemática: campos construtores de saber

Estudos desenvolvidos por Kilpatrick (1996), D'Ambrosio (1997, 2000), Fiorentini & Lorenzato (2007), Miguel (2004), Skovsmose (2001), entre outros trabalhos de diferentes contextos, presentes nos anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM, 2010) e V Congresso Internacional de Ensino da Matemática (CIEM, 2010), defendem em comum quatro pontos fundamentais com relação à Educação Matemática. Essas questões estão relacionadas à contextualização do ensino da Matemática, respeito à diversidade, desenvolvimento de habilidades e reconhecimento das finalidades científicas, sociais, políticas e histórico-culturais dessa área do conhecimento.

É também consenso entre esses pesquisadores que a Educação Matemática tem como princípio que todos podem construir os conhecimentos matemáticos, nas suas diferentes expressões. E, de modo geral, pode-se dizer, então, que ela caracteriza-se como “uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico (a matemática) e o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à construção do saber matemático escolar”, de acordo com Fiorentini & Lorenzato (2007, p. 5).

A formação de professores “continua sendo a função maior da Educação Matemática, paralelamente à busca do conhecimento sólido para ser aplicado”, segundo Kilpatrick (1996, p.1). E de acordo com o mesmo autor, os responsáveis pela formação inicial, “precisam trabalhar junto com os professores em sala de aula no desenvolvimento da teoria e da prática”.

A preferência pelo uso do termo Educação Matemática no Brasil, nos Estados Unidos e em outros países, dá-se pelo fato de que este se apresenta mais abrangente. O que pode significar “tanto um fenômeno ou uma atividade educacional, que visa à formação integral do cidadão, quanto uma área multidisciplinar de conhecimento, sendo a Matemática uma disciplina como a Filosofia, a História, a Psicologia, entre outras” (FIORENTINI & LORENZATO, 2007, p. 12).

Cabe compreender que essa área de pesquisa, surgiu há pouco mais de 40 anos e ainda encontra-se em processo de construção (*Ibidem*). Ela tem como objeto de estudo as múltiplas relações e determinações entre ensino, aprendizagem e conhecimento matemático em um contexto social e cultural. A Educação Matemática como área de pesquisa teórica, apresenta quatro fases no seu desenvolvimento.

A primeira, considerada como a gestação, se deu no período anterior à década de 1970; a segunda surgiu na década de 1970 e início dos anos de 1980; a terceira fase, entendida como a emergência de uma comunidade de educadores matemáticos, ocorreu, na década de 1980, e a quarta fase, que iniciou nos meados dos anos de 1990, foi considerada como a emergência científica em Educação Matemática, (FIORENTINI & LORENZATO, 2007, p. 16).

Considerando a perspectiva da Educação Matemática, algumas características do(a) professor(a) são decisivas em relação ao ensino do conhecimento matemático. Segundo D'Ambrosio (2000, p. 84), as “qualidades” desse(a) educador(a) são sintetizadas em três categorias: “emocional/afetiva, política e conhecimentos”. Portanto, com base também nas múltiplas relações existentes entre ensino, aprendizagem e conhecimento matemático, faz-se necessário compartilhar esse conhecimento e conceber um olhar para a educação como um ato político e de amor, pois

Ninguém poderá ser um bom professor sem dedicação, preocupação com o próximo, sem amor num sentido amplo. O professor passa ao próximo aquilo que ninguém pode tirar de alguém, que é conhecimento. Conhecimento só pode ser passado adiante por meio de uma doação. (...) Educar é um ato de amor. Um amor que se manifesta em não querer brilhar sozinho e tampouco sentir tensão com o brilho de um aluno que mostra saber mais que o professor. Mesmo que esse saber seja, muitas vezes, da própria especialidade do professor. (...) Educação é um ato político. (...) Tudo o que fazemos, o nosso comportamento, as nossas opiniões e atitudes são registrados e gravados pelos alunos e entrarão naquele caldeirão que fará a sopa de sua consciência (FIORENTINI & LORENZATO, 2007, p. 84 – 85).

E considerando o mesmo autor é necessária uma educação que abre espaço para que o estudante manifeste seu conhecimento e que o prepare para o exercício da cidadania a partir do domínio de conteúdos relacionados com o mundo atual e com o seu contexto social. “Daí a grande importância de se conhecer o aluno, exigindo do professor uma característica de pesquisador” (*Ibidem*, p. 85).

Para isso, o(a) professor(a) de Matemática no decorrer da sua formação, seja inicial ou continuada, deverá adquirir algumas características desejáveis para sua atuação, relacionadas por Beatriz D'Ambrosio em D'Ambrosio (2000, p. 87), que consistem em ter “visão do que vem a ser a matemática; visão do que constitui a atividade matemática; visão do que constitui a aprendizagem matemática; visão do que constitui um ambiente propício à aprendizagem da matemática”.

Todavia, a Educação Matemática enfrenta um problema considerado grave, segundo D'Ambrosio (2000, p. 83), que “é a maneira deficiente como se forma o professor de Matemática”. E ainda de acordo com o mesmo autor, há inúmeros “pontos

críticos” na prática desse(a) professor(a), concentrados essencialmente em dois setores dessa atuação, sendo eles: a “falta de capacitação para conhecer o aluno e a obsolescência dos conteúdos adquiridos nas licenciaturas”.

As teorias apresentadas na formação desse(a) professor(a) vêm do conhecimento acumulado ao longo do tempo. E essa relação crítica da prática de hoje com a de ontem, pode servir de subsídios para uma “reflexão sobre os pressupostos teóricos que ajudarão a rever, reformular, aprimorar o saber/fazer que orienta nossa prática” (D’AMBROSIO, 2000, p. 80).

E é por meio da pesquisa que é possível estabelecer um vínculo, uma ligação entre a teoria, conhecimento acumulado, e a prática, que acontece no presente, na ação, sendo que os efeitos dessa prática se manifestarão no futuro. Assim, de acordo com D’Ambrosio (2000, p. 81),

Sendo a pesquisa o elo entre teoria e prática, parte-se para a prática, e portanto se fará pesquisa, fundamentando-se em uma teoria que, naturalmente, inclui princípios metodológicos que contemplem uma prática. Mas um princípio básico das teorias de conhecimento nos diz que as teorias são resultado das práticas. A prática resultante da pesquisa modificará ou aprimorará a teoria de partida. E assim modificada ou aprimorada essa teoria criará necessidade e dará condições de mais pesquisa, com maiores detalhes e profundidade, o que influenciará a teoria e a prática. Nenhuma teoria é final, assim como nenhuma prática é definitiva, e não há teoria e prática desvinculadas.

Desse modo, os pressupostos teóricos aqui apresentados que remetem a essa relação histórica entre a teoria e a prática se baseiam nas reflexões de Miguel e Miorim (2008), Valente (2004, 2005, 2007, 2010), Nóvoa (2005, 2010), Matos (2006), Gomes & Brito (2009) e Gomes (2010).

A história organizada com finalidade pedagógica e articulada às variáveis que contribuem com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, segundo Miguel & Miorim (2008, p. 151), “pode e deve se constituir como ponto de referência tanto para a problematização pedagógica quanto para a transformação qualitativa da cultura matemática que circula e da educação matemática que se promove e se realiza na instituição escolar”.

Matos (2006, p. 13), ressalta que

É o conhecimento do passado que, ao nos revelar movimentos, ideologias, propostas, soluções, enquadramentos simultaneamente semelhantes e distintos dos do presente, nos permite compreender melhor os porquês do presente e, portanto, agir de forma mais fundamentada.

Convém compreender, segundo Miguel & Miorim (2008), que foi a partir da tentativa de uma conexão entre a cultura da História da Matemática e da História da Educação Matemática que deu origem a uma “concepção orgânica da participação da história na produção do saber docente”. Concepção essa que é sustentada e definida pela forma de se problematizar o modo como essas duas culturas são constituídas, instituídas e transformadas em “práticas sociais escolares”. E essa problematização se caracteriza como “multidimensional, interativo-dialógico e investigativo” (MIGUEL & MIORIM, 2008, p. 154).

A problematização é multidimensional porque abrange várias dimensões - a sociológica, a lógica, a metodológica, a antropológica, a política, a ética, dentre outras - que constituem a cultura da História Matemática e da História da Educação Matemática. Ela é considerada como interativo-dialógica, por estimular a interação e o diálogo entre os diferentes atores que participam da produção, apropriação e transformação histórica das práticas sociais que envolvem essas duas culturas (MIGUEL & MIORIM, 2008).

Essa problematização também é investigativa, pois favorece a pesquisa das práticas sociais envolvidas na cultura da História da Matemática e da História da Educação Matemática. Em consonância com essa concepção investigativa a problematização pode cumprir o papel didático-metodológico (*Ibidem*, p. 155).

E a problematização da cultura da História Matemática e da História da Educação Matemática, ao cumprir seu papel didático-metodológico, aponta alguns aspectos, que favorecem com essa pesquisa, entre eles o de instigar o(a) professor(a) de Matemática para uma avaliação crítica de suas concepções e das possíveis formas de conceber a sua experiência sócio-cultural. E ao cumprir esse papel, ela pode ampliar e flexibilizar a formação inicial ou continuada desse(a) professor(a), ajudando-o(a) a descobrir novas abordagens para a sua atuação e/ou inserção profissional de forma crítica.

E ainda, essa problematização da cultura da Educação Matemática, de acordo com Valente (2010, p. 133), atrelada à sua História, pode ter uma “dimensão formativa” ao apontar quais heranças “reelaboradas” o(a) professor(a) traz de outros tempos e que estão presentes na sua prática cotidiana. E com base nessa dimensão, a reelaboração da proposta de formação do professor(a) de Matemática concebida no projeto Revivenciando o Colmeia, pode apontar alguns indícios desse legado do passado.

Nota-se que ao “longo do tempo, ocorrem alterações nos conteúdos, nas abordagens, nas concepções, nas finalidades e nos valores propostos para a Educação

Matemática” (GOMES, 2010, p. xix), e essa percepção não é fácil pra quem está envolvido no processo, inclusive para os professores de Matemática. Essas modificações constituem, ao longo do tempo, as várias histórias que compõe a História da Educação Matemática.

Vale ressaltar, portanto, que “as práticas educativas em Matemática têm uma história”. E ainda, segundo a mesma autora, “o universo da educação, o mundo escolar e o ensino da Matemática estão (ou estiveram) de tal modo presentes em nosso cotidiano”, que se nos apresentam naturalmente, “e é muito difícil imaginar que nem sempre eles existiram ou tiveram a mesma aparência com que se apresentam a nós” hoje (*Ibidem*, p. xix).

Algumas peculiaridades da História da Educação que remetem também à História da Educação Matemática, apresentadas por Gomes (2010) com base nas reflexões de Nóvoa (2005), vêm enfatizar que “a reflexão histórica serve antes para inscrevermos nosso percurso pessoal e profissional entre os criadores da História e compreendermos criticamente “quem fomos” e “como somos” do que para descrever o passado”. E a mesma autora ainda reforça que “a História é importante para que se compreenda que mudanças são feitas a partir de pessoas e lugares concretos (...); o conhecimento histórico valeria também para que se entenda que mudanças se fazem sempre a partir de pessoas e lugares concretos”, (GOMES, 2010, p. xxii - xxiii).

Pesquisas apresentadas por Gomes e Brito mostram a relevância do

estudo do contexto histórico para a compreensão da produção, difusão e circulação dos saberes envolvidos, historicamente, no ensino de matemática, estejam eles relacionados à formação de professores, à produção de livros didáticos, à atuação de educadores matemáticos ou às práticas escolares, (GOMES e BRITO, 2009, p. 120).

No entanto, de modo geral, “a investigação no campo específico da História da Educação Matemática é muito recente em nosso país, o que pode contribuir para a explicação da maior incidência de pesquisas sobre o século passado” (*Ibidem*).

Todavia, a análise de vários estudos já realizados, apontados por Valente (2010, p. 125), “mostra que há um leque que apresenta diferentes formas de relacionamento do professor de matemática com o seu passado profissional”. E a importância dessa relação é ressaltada pelo mesmo autor, pois “se o professor de matemática mantiver uma relação histórica com as práticas profissionais relacionadas no passado, tenderá a desenvolver um trabalho de melhor qualidade no cotidiano de suas atividades didático-pedagógicas”. E uma dessas diferentes formas de manter essas

relações históricas, além das práticas, é relacionar o passado profissional do(a) professor(a) com o seu processo de formação, constituídos e desenvolvidos em momentos diferentes.

Porém, Valente (2010, p. 131) chama a atenção para o fato: será necessário pensar nessa história, considerando os “termos que representam uma articulação entre o mais amplo aspecto de um fenômeno e seus determinantes locais”, isto é, a “história glocal”, que faz referência a “indissociável ligação” do global com o local.

Cabe, pois, corroborar com esses elementos apresentados pela História da Educação Matemática que podem favorecer para a identificação das relações que as propostas de formação de professores(as) de Matemática mantêm hoje com as representações vivenciadas no passado pelos seus colegas, favorecendo a construção e/ou a reconstrução da prática de hoje e a do amanhã desse(a) professor(a) de Matemática.

Portanto, a partir desses elementos apresentados na Educação Matemática, é possível estabelecer algumas relações nas propostas de formação continuada dos(as) professores(as) de Matemática dos projetos Colmeia e Revivenciando o Colmeia. E também identificar o que houve de rupturas e/ou permanências nessas propostas que evidenciam uma cultura escolar de formação continuada junto à UFG.

4.2 Cultura escolar de formação continuada

Os desafios encontrados na educação, como uma formação que possibilite o(a) professor(a) renovar continuamente seus conhecimentos, de refletir criticamente sobre sua prática, de ter uma postura consciente do seu papel frente a uma sociedade em constantes transformações, dentre outros, têm impulsionado, nos últimos anos, continuamente reflexões e pesquisas em diferentes campos sociais, com base em teóricos que buscam interpretar esse universo.

E este desafio não foge à realidade educacional brasileira e nem à realidade da Educação Matemática, numa perspectiva de formação de seus educadores. Principalmente no que se refere a legitimar os vínculos e as relações que os(as) professores(as) de Matemática apresentam, hoje, com as representações vivenciadas pelos seus colegas no passado, a apropriação e até mesmo as influências delas no presente.

Deste modo, essa pesquisa considera as reflexões, aqui representadas por Pierre Bourdieu in Ortiz (1983), pelo campo da Sociologia, pela Antropologia Social de Clifford Geertz (1989) e pela História da Educação na perspectiva de André Chervel (1990), Antonio Viñao Frago (2001) e Dominique Julia (2001).

Adota-se como ponto de partida, dois conceitos fundamentais da teoria de Bourdieu, o de *habitus* e o de *campo*. O conceito de *habitus* é apresentado por esse sociólogo, como sendo “as exterioridades internalizadas pelo indivíduo de acordo com sua trajetória social reproduzindo as estruturas as quais participou” (ORTIZ, 1983, p. 14). Isso significa que o *habitus* é formado pelos meios que contribuíram para a formação do sujeito em determinado contexto social. Ele favorece à sua própria conservação, mas pode ser modificado pelo indivíduo na medida em que são alterados os contatos sociais no decorrer da sua socialização (ALMEIDA, 2005).

Já o conceito de *campo*, para Bourdieu, refere-se à situação social em que os sujeitos realizam sua prática de acordo com o *habitus* internalizado por eles, sendo que um *campo* é representado por agentes dotados de um mesmo *habitus*. Apresenta-se, pois, de acordo com essa concepção, duas ações aqui representadas pelos projetos Colmeia e Revivenciando o Colmeia, que fazem parte de um *campo* socialmente constituído, denominado Educação Matemática.

Os *campos*, segundo Bourdieu, têm suas próprias regras, princípios e são formados por redes de relações entre os atores sociais que são seus partícipes (Ortiz, 1983). Essas relações permitem aos seus participantes construir elementos que podem ser reutilizados para pensar situações históricas diferentes (CHARTIER, 2002). Trabalhar com esses conceitos, então, pode contribuir na constituição de elementos para se compreender em que medida as rupturas e/ou as permanências ocorridas nas propostas de formação dos projetos Colmeia e Revivenciando o Colmeia podem evidenciar uma cultura escolar de formação continuada de professores de Matemática na UFG.

Por ser assim, essa rede de relação dos participantes desses projetos, que possuem os mesmos *habitus* e que são decorrentes de duas ações que pertencem ao mesmo *campo*, é caracterizada pela incorporação com base na diversidade dos tipos de relação constituída e se fundamentam numa capacidade de reflexão, de autoreflexão, de consciência de si. Como pensar nessas relações que proporcionaram rupturas e permanência na proposta de formação do projeto Revivenciando o Colmeia com a proposta do projeto Colmeia?

Ora, uma das possibilidades seria a partir dos diversos tipos de relação que a proposta de formação continuada do projeto Revivenciando o Colmeia, num dado momento do tempo, tem com o passado do projeto Colmeia. Essa relação com o passado, seja ela negada ou incorporada, pode caracterizar a imposição de uma legitimidade cultural. E essa legitimidade, nesses dois contextos pesquisados, pode ser representada pelo poder constituído dentro de um âmbito beneficiado, onde as duas propostas de formação continuada se interrelacionam, isto é, a universidade e a escola pública.

Concebendo que a cultura interfere nessas relações e o comportamento em sociedade e, ao mesmo tempo cria e recria esse comportamento, em função do seu conteúdo ideológico (JULIA, 2001), é possível compreender a cultura de formação dos projetos pesquisados com base nas suas propostas para formação continuada de professores(as) de Matemática.

Cabe compreender, de acordo com Julia (2001, p. 9), que cultura escolar é apresentada como sendo “um conjunto de normas que definem conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar, e um conjunto de práticas que permitem a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos”. O mesmo autor, citado por Frago (2008), afirma que esses modos de pensar e trabalhar têm sido difundidos amplamente e adotados em outros âmbitos de nossa sociedade acadêmica. E, lançando mão dos estudos de Dominique Julia, é possível compreender a cultura escolar de formação continuada como sendo a sedimentação de um conjunto de normas e práticas na formação continuada dos(as) professores(as) de Matemática junto à UFG.

Nessa perspectiva, observa-se que as ações que visavam uma reflexão teórica de conhecimentos socialmente constituídos desses projetos podem representar essas “normas” (JULIA, 2001, p. 9). E os procedimentos a serem incorporados à luz desses estudos teóricos podem definir e traçar caminhos que favorecem uma prática (trans)formada e socializada no seu contexto, de forma que seja possível perceber a transmissão dessa teoria apreendida.

Considerando Geertz (1989, p. 37), para entender essas duas culturas de formação continuada dos projetos Colmeia e Revivenciando o Colmeia, é necessário um processo refinado de ajuste, pois “não significa que a teoria tenha apenas que se ajustar a realidades passadas (ou, mais cautelosamente, a gerar interpretações convincentes); ela tem que sobreviver – sobreviver intelectualmente – às realidades que estão por vir”. Isso porque, segundo o mesmo autor, “as ideias teóricas não aparecem inteiramente

novas a cada estudo; elas são adotadas de outros estudos relacionados e, refinadas durante o processo, aplicadas a novos problemas interpretativos” (*Ibidem*). E se essas ideias “deixarem de ser úteis com referência a tais problemas, deixam também de ser usadas e são mais ou menos abandonadas. Se continuam a ser úteis, dando à luz novas compreensões, são posteriormente elaboradas e continuam a ser usadas”, (*Ibidem*, p. 28). Como alternativa para o ajuste dessa compreensão, é apontado o discurso social, pois, ele “leva-nos a uma boa interpretação de qualquer coisa – um poema, uma pessoa, uma estória, um ritual, uma instituição, uma sociedade”. Com base na análise nesses discursos sociais, procura-se “enquadrá-los de forma inteligível”, levando em consideração as formas simbólicas (palavras, imagens, documentos) atreladas ao contexto social no qual eles estão inseridos (Geertz, 1989, p. 36).

Portanto, para que não se percam as conquistas já efetivadas pelos projetos Colmeia e Revivenciando o Colmeia, cabe legitimar os discursos constituídos pelos mesmos habitus, nos contextos desses dois projetos, a fim de evidenciar os indícios, por eles apresentados, dos elementos que caracterizam uma cultura escolar de formação continuada.

4.3 Formação inicial e continuada do(a) professor(a) de Matemática

A educação, concebida como resultado de um processo social e histórico em permanente transformação, pressupõe uma proposta de formação do(a) professor(a) que seja capaz de aprimorar suas ações, enquanto sujeito desse contexto, buscando compreender, na sua totalidade, o universo do trabalho docente. E, conseqüentemente, favorecendo para a constituição de uma cultura escolar de formação continuada.

O desenvolvimento de “uma nova cultura profissional dos professores”, de acordo com Nóvoa (1997, p. 26), de modo geral, decorre da “produção de saberes e de valores que dão corpo a um exercício autônomo”, contribuindo para o desenvolvimento desse profissional. Estudos de Shulman (2005, p. 9) apresentam os diferentes níveis do conhecimento em que se fundamenta o ensino, e conseqüentemente, a prática docente:

conhecimento do conteúdo; conhecimento pedagógico geral (princípios e estratégias de gestão e organização da classe); conhecimento do currículo, dos materiais e dos programas que servem como “ferramentas para o ofício” dos professores; conhecimento de conteúdo pedagógico: especial amálgama da matéria e constitui um domínio exclusivo dos professores, sua própria

forma do entendimento profissional; conhecimento dos alunos e das suas características; conhecimento do contexto educativo (características dos grupos, comunidades, cultura, etc.); e por último, conhecimento dos fins, propósitos e valores educativos, e seus fundamentos filosóficos e históricos, *(tradução nossa)*²⁸.

Entre os diferentes níveis de conhecimento apresentados acima, considerando as reflexões de Garcia (1997, p. 57), “o de maior interesse do ponto de vista didático é o conhecimento de conteúdo pedagógico”. Esse conhecimento representa uma combinação entre o conhecimento da matéria e o modo de ensiná-la. É dele que emanam as formas de representar as ideias, as analogias, ilustrações e exemplos considerados pertinentes ao conteúdo, exemplos, explicações e demonstrações, a forma de representar e formular o tema para torná-lo compreensível. E ainda, segundo o mesmo autor,

A importância dada a este tipo de conhecimento deve-se ao facto de não ser um conhecimento que possa ser adquirido de forma mecânica ou linear; nem sequer pode ser ensinado nas instituições de formação de professores, uma vez que representa uma elaboração pessoal do professor ao confrontar-se com o processo de transformar em ensino o conteúdo aprendido durante o seu percurso formativo (GARCIA, 1997, p. 57).

No entanto, estudos recentes de Pina Neves e Fávero (2010, p. 7 - 8), apontam um “descontentamento generalizado com a forma, a estrutura e os resultados em termos de formação não só nos cursos de licenciatura em matemática, como também nos de formação continuada”. Ainda de acordo com as autoras, percebe-se nas propostas de formação de professores de Matemática no Brasil, a dicotomia entre os paradigmas da racionalidade técnica que ressalta “o conhecimento teórico/acadêmico” e o da racionalidade prática que “supervaloriza o conhecimento proveniente da prática, da experiência”.

E ainda com relação à racionalidade técnica, considerando as reflexões de Giroux (1997, p. 158), esse modelo tem como base as “ideologias instrumentais” que reduzem os(as) professores(as) a técnicos:

²⁸ “conocimiento del contenido; conocimiento didáctico general, teniendo en cuenta especialmente aquellos principios y estrategias generales de manejo e organización de la clase que trascienden el ámbito de la asignatura; conocimiento del currículo, con un especial dominio de los materiales y los programas que sirven como “herramientas para el oficio” del maestros; conocimiento didáctico del contenido: esa especial amalgama entre materia y pedagogía que constituye una esfera exclusiva de los maestros, su propia forma especial de comprensión profesional; conocimiento de los alumnos y de sus características; conocimiento de los contextos educativos, que abarcan desde el funcionamiento del grupo o de la clase, la gestión y financiación de los distritos escolares, hasta el carácter de las comunidades e culturas; y conocimiento de los objetivos, las finalidades e los valores educativos, y de sus fundamentos filosóficos e históricos” (SHULMAN, 2005, p. 9).

Uma das maiores ameaças aos professores existentes e futuros nas escolas públicas é o desenvolvimento crescente de ideologias instrumentais que enfatizam uma abordagem tecnocrática para a preparação dos professores e também para a pedagogia de sala de aula.

Em se tratando da formação inicial do(a) futuro(a) professor(a), em nível superior, no Brasil, as orientações vigentes para atuar na Educação Básica são conforme o Decreto nº 3.276 de 6 de Dezembro de 1999. Em seu artigo 3º, parágrafo 4º, prevê que a formação de professores para a atuação em campos do conhecimento, far-se-á em cursos de licenciatura, podendo os habilitados atuar, no ensino da sua especialidade, em qualquer etapa desta modalidade de ensino. Em seu artigo 2º, nos incisos III e IV, são apresentados como requisitos para essa atuação uma formação básica comum, com concepção curricular integrada, de modo a assegurar as especificidades do trabalho do(a) professor(a), para uma atuação multidisciplinar e em campos específicos do conhecimento.

Deste modo, essas orientações favorecem para uma tendência de tecnólogo do ensino. Dito de outra maneira é uma perspectiva de formação de caráter técnico e profissional, centrada no desenvolvimento de competências instrumentais de acordo com Veiga (2002). Essa proposta parte da concepção que o(a) professor(a) é um mero reproduzidor de conhecimentos acumulados pela humanidade, sendo que os mesmos são mobilizados com base no saber/fazer para o aprendizado do que se vai ensinar.

Por conseguinte, as diretrizes curriculares para a formação de professores da Educação Básica, em nível superior, são instituídas pela Resolução do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno – CNE/CP nº. 1 de 18 de fevereiro de 2002. No mesmo documento, é estabelecido que todas as disciplinas pedagógicas, na sua dimensão prática, deverão permear todo o período de formação, desde seu início e transcender o estágio supervisionado, promovendo às diferentes práticas uma perspectiva interdisciplinar, com ênfase nos procedimentos de observação e reflexão, visando à atuação em situações contextualizadas.

Então, percebe-se que o(a) professor(a), no seu processo de formação inicial se prepara para dar conta de um conjunto de atividades pressupostas ao seu campo profissional. E considerando Pimenta (1996), nota-se que os cursos de formação inicial, não estariam conseguindo contribuir para o equilíbrio entre teoria e prática, tão necessárias a esse período de iniciação ao ensino. Pois, essas propostas de formação apresentadas por esses cursos, ao desenvolver “um currículo formal com conteúdos e atividades de estágios distanciados da realidade das escolas” e numa “perspectiva

burocrática e cartorial”, não conseguem “captar as contradições presentes na prática social de educar” (MEDEIROS E CABRAL, 2006, p. 9).

Convém assinalar que, as diretrizes citadas anteriormente, procedentes do Conselho Nacional de Educação, não deixam claras se as atividades de prática de ensino e estágio supervisionado necessitam ser acompanhadas e realizadas com a mediação de leituras e estudos reflexivos ou até mesmo de investigações mais pontuais sobre a prática. Assim, sem estabelecer uma unidade entre teoria e prática, elas se apresentam justapostas e o máximo que essas diretrizes poderão alcançar é que, embora aconteçam ao mesmo tempo, não se estabelecerá entre elas uma relação efetivamente dialética (FIORENTINI & CASTRO, 2003).

Além disso, de acordo com Pina Neves e Fávero (2010, p. 8), “os pesquisadores são unânimes em indicar as deficiências ou as incongruências” dos processos de formação de professores, seja inicial ou continuada. E eles recomendam, “para uma possível melhoria e/ou alteração desse quadro”, alguns elementos como “a reflexão, o trabalho colaborativo e uma relação mais equilibrada e harmoniosa entre teoria e prática”, (Ibidem, p. 8). E ainda recorrendo a Freire (2007, p. 38), “é fundamental que, na prática da formação docente, o aprendiz de educador assuma que o indispensável pensar certo não é presente dos deuses”. Ao contrário, o autor ressalta que “o pensar certo que supera o ingênuo tem que ser produzido pelo próprio aprendiz em comunhão com o professor formador” (*Ibidem*).

A literatura recente sobre a formação inicial de professores, segundo Ponte (2000), tem produzido algumas recomendações importantes no “âmbito dos processos de aprender a ensinar”. Cabe, pois destacar, considerando o mesmo autor, algumas questões como

1. A formação inicial constitui a componente base da formação do professor e, como tal, precisa de ser articulada com a formação pós-inicial;
2. A formação inicial deve proporcionar um conjunto coerente de saberes estruturados de uma forma progressiva, apoiados em atividades de campo e de iniciação à prática profissional, de modo a desenvolver as competências profissionais;
3. A formação inicial tem de saber partir das crenças, concepções e conhecimentos dos jovens candidatos a professores;
4. A formação inicial tem a responsabilidade de promover a imagem do professor como profissional reflexivo, empenhado em investigar sobre a sua prática profissional de modo a melhorar o seu ensino e as instituições educativas e
5. A formação inicial deve contemplar uma diversidade de metodologias de ensino, aprendizagem e avaliação do desempenho do formando (PONTE, 2000, p. 12).

Deste modo, torna-se necessária uma proposta de formação do(a) professor(a) de Matemática que esteja voltada para o desenvolvimento de uma ação educativa, capaz de preparar os sujeitos envolvidos para a compreensão e de transformar criticamente o contexto sociocultural em que eles estão envolvidos.

Conforme o que já foi exposto, cabe, pois ressaltar que “o conceito de formação de professor exige um repensar”, de acordo com D’Ambrosio (2000, p. 97). É adequado então pensar numa formação permanente, já que é praticamente impossível “formar” um(a) professor(a) pronto(a) e acabado(a). Não será por meio de “indivíduos bem treinados, aos quais se dará direito e capacidade, melhor dizendo habilitação para trabalhar”, que se construirá uma nova sociedade (D’AMBROSIO, 1998, p. 52).

Convém assinalar que se entende como formação continuada, ou permanente, ou até mesmo contínua, o conjunto de atividades, realizadas individualmente ou em grupo, desenvolvidas pelos(as) professores(as) em exercício com objetivo formativo, visando o desenvolvimento pessoal e profissional, a fim de prepará-los(as) para a realização de suas tarefas atuais ou outras novas que poderão surgir nas suas práticas cotidianas (GARCIA, 1997).

E para que esse desenvolvimento seja autônomo, de acordo com Giroux (1997) e Freire (2007), é necessário e urgente que o(a) professor(a) assimile princípios éticos, didáticos e pedagógicos que o(a) ajudem a compreender e atuar de maneira mais efetiva sobre a diversidade cultural, procurando refletir sobre os aspectos intelectuais e sociais que envolvem a sua atividade docente.

Princípios esses que podem surgir a partir da racionalidade emancipatória, cujo objetivo é criticar aquilo que é restrito e opressor, enquanto ao mesmo tempo apoia a ação orientada para a liberdade e o bem estar individual e social, contrários à racionalidade técnica. Neste sentido, a racionalidade emancipatória investe na prática da reflexão e, conseqüentemente, na prática da auto-reflexão de forma consciente e crítica, como ação social que visa criar condições sociopolíticas e culturais. Esse exercício reflexivo do “pensar sobre o fazer” é ressaltado por Freire (2007, p. 39), ao afirmar que “por isso é que na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”.

E ainda numa posição contrária a racionalidade técnica, Giroux (1997, p.161) ressalta que o trabalho docente é um trabalho intelectual e não puramente técnico, argumentando que “nós dignificamos a capacidade humana de integrar pensamento e

prática, e assim destacamos a essência do que significa entender os professores como profissionais reflexivos”. Portanto, segundo o mesmo autor, é preciso “encarar os professores como intelectuais transformadores”, o que significa conferir à docência uma dimensão crítica e política.

Nessa perspectiva, a reflexão surge da curiosidade sobre a prática docente. Essa curiosidade inicialmente é ingênua, mas com o exercício constante e sistematizado por meio da pesquisa, vai se transformando em crítica. Dessa forma, a reflexão crítica permanente deve constituir-se como orientação prioritária para a formação continuada dos professores que buscam a transformação por meio da sua prática educativa.

Assim, a crítica é a curiosidade epistemológica e ela é resultante da transformação da curiosidade ingênua. Corroborando com essa ideia, Freire (2007, p. 32) afirma que

A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fizemos.

Cabe compreender que a concepção de formação permanente no pensamento de Freire (2007, p. 50) é resultado da “condição de inacabamento do ser humano e da consciência desse inacabamento”. E ainda, de acordo com o mesmo autor, o homem é um ser inconcluso e deve ser consciente dessa inconclusão. Essa consciência pode ser adquirida por meio do movimento permanente na busca de ser mais, pois

A educação é permanente não por que certa linha ideológica ou certa posição política ou certo interesse econômico o exijam. A educação é permanente na razão, de um lado, da finitude do ser humano, de outro, da consciência que ele tem de finitude. Mas ainda, pelo fato de, ao longo da história, ter incorporado à sua natureza não apenas saber que vivia, mas saber que sabia e, assim, saber que podia saber mais. A educação e a formação permanente se fundam aí (FREIRE, 1997, p 20).

Em se tratando de formação permanente ou continuada, mais especificamente de professores de Matemática, estudos de Ferreira (2003, p. 32) assinalam que a mesma sofreu grandes transformações no decorrer das décadas de 1970, 1980 e 1990. Inicialmente essa formação se desenvolveu por meio de “projetos de treinamento, reciclagem, atualização ou mesmo adestramento, posteriormente passa a projetos de parceria entre formadores de professores (geralmente professores universitários) e professores”.

Convém assinalar que esses projetos de parceria ou colaborativos, são constituídos a partir de um contexto de práxis, na perspectiva da construção de novos conhecimentos. Eles estendem-se por todo percurso profissional do(a) professor(a) e a tríade formador(a), formando(a) e conhecimento é (re)construída, por meio de várias ações formativas, mediante uma relação dialética, sendo esta, uma característica necessária à realização da práxis. Neste sentido, Freire (2007, p. 25) nos coloca que “ensinar não é só transferir conhecimentos”, pois o ato de ensinar descontextualizado da práxis não favorece a transformação. Assim, é possível concordar com este autor quando diz que “quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (*Ibidem*, p. 25).

Percebe-se, portanto, que novas demandas advindas das mudanças sociais, econômicas e culturais, apresentam naturezas distintas. Mudanças essas que são apresentadas como novas questões para a escola, e, por conseguinte, para a prática do(a) professor(a). Do ponto de vista social, os interesses e o pensamento dos alunos e pais estão presentes no cotidiano escolar e na comunidade em que a escola está inserida. Do ponto de vista dos órgãos governamentais, nota-se a solicitação de uma participação ativa nos rumos pedagógicos e políticos do ambiente escolar, definindo o universo a ser trabalhado com base em projetos gerados adequadamente para o universo de conhecimento da sala de aula.

E, do ponto de vista pessoal, o(a) professor(a) tem sido chamado a tomar decisões, de modo mais intenso, sobre seu percurso de formação, a romper gradativamente com a cultura de isolamento profissional, participando dos espaços de discussão coletiva, de trabalhos com projetos colaborativos e a também debater e reivindicar condições que permitam viabilizar as demandas socioculturais emergentes.

Então, pode-se dizer que o processo formativo deverá propor situações que possibilitem a troca dos saberes entre os(as) professores(as), por meio de projetos articulados que possibilitem essa reflexão conjunta. Para tanto, são indicados alguns elementos que podem favorecer esses momentos reflexivos como o estudo compartilhado, o planejamento e o desenvolvimento de ações conjuntas, estratégias de reflexão da prática e análise de situações didáticas.

Outra possibilidade que poderá contribuir com momentos favoráveis no processo de formação é o(a) professor(a) posicionar-se no mundo como “ser histórico”. De acordo com Freire (2007, p. 28), “o nosso conhecimento de mundo tem historicidade. Ao ser produzido, o conhecimento novo supera outro que antes foi novo e

se fez velho e se ‘dispõe’ a ser ultrapassado por outro amanhã”. Então o(a) professor(a) pode organizar as suas ideias e construir e reconstruir suas experiências, abrindo espaço para uma autoanálise, por meio da pesquisa, ao identificar que o momento presente se mostra como a interface entre as demandas do passado e do futuro e que as experiências passadas estão intimamente associados à sua prática de hoje.

Para tanto, a contextualização desse processo de formação para desenvolvimento profissional do(a) professor(a), seja numa perspectiva inicial ou contínua, configura-se como algo dinâmico. E que pode ir além dos componentes técnicos e operativos normalmente impostos aos professores pelas autoridades competentes, que às vezes não levam em conta a dimensão coletiva do trabalho docente e as situações reais enfrentadas por esses profissionais em suas práticas diárias. Assim, essa contextualização pode propiciar um caráter orgânico às várias etapas formativas que compõe esse processo, assegurando-lhe um caráter contínuo e progressivo.

Capítulo 5

Diálogo entre passado e presente: um olhar para o amanhã...

(...) todo amanhã se cria num ontem, através de um hoje (...). Temos de saber o que fomos para saber o que seremos. O homem, como um ser histórico, inserido num permanente movimento de procura, faz e refaz constantemente o seu saber.

Paulo Freire

É com base nesse movimento freireano entre o ontem e o hoje, procurando refazer constantemente o saber, que esta pesquisa propõe um olhar para o amanhã por meio de um diálogo entre duas propostas de formação, aqui representadas pelos projetos Colmeia e Revivenciando o Colmeia.

O levantamento histórico-bibliográfico do projeto Colmeia possibilitou identificar documentos como relatórios, atividades, cadernos de observação, pautas de trabalho, entre outros elaborados no decorrer do desenvolvimento de cada célula. A entrevista com a coordenadora permitiu a identificação de alguns elementos que compõem os dados coletados dessa proposta de formação continuada.

Quanto à proposta de formação do projeto Revivenciando o Colmeia, consideraram-se as observações *in loco* e as gravações em áudio, durante o desenvolvimento dos encontros de estudo e planejamento das células 2009 e 2010. Esse tipo de observação contribuiu para a elaboração de um diário de campo que possibilitou a descrição e a interpretação desses encontros. Também foi utilizado um questionário, com perguntas abertas, direcionado ao coordenador do projeto.

Os vários procedimentos utilizados como a leitura do acervo documental das duas propostas de formação, a entrevista com a coordenadora do projeto Colmeia, a observação etnográfica dos encontros do projeto Revivenciando o Colmeia, registrados em um diário de campo, as gravações de alguns encontros das células 2009 e 2010 e o questionário favoreceram para a obtenção dos dados encontrados no decorrer da pesquisa. Estes procedimentos encaminham a integração das evidências procedentes de diversas fontes.

Após sucessivas leituras de todo material, fez-se necessário uma análise separada de cada uma dessas propostas de formação continuada, considerando a especificidade de cada uma delas e o contexto sócio-cultural em que elas foram desenvolvidas.

Então, buscou-se por meio das subcategorias – fins, característica dos(as) professores(as), conteúdo, métodos, ambiente e normativas – identificar alguns elementos que caracterizassem as rupturas e permanências nas duas propostas de formação continuada dos projetos Colmeia e Revivenciando o Colmeia. Com base nos elementos comuns, observados em cada uma delas, os mesmos foram agrupados em duas categorias maiores, denominadas cultura escolar de formação continuada e característica motivacional dos(as) professores(as) participantes.

5.1 Dialogando com o projeto Colmeia

Esse diálogo tem como ponto de partida a adoção de uma direção teórica que objetiva auxiliar a reflexão sobre em que medida as permanências e rupturas evidenciam o surgimento de uma cultura escolar de formação continuada de professores de Matemática na Universidade Federal de Goiás, com base na proposta de formação do projeto Colmeia.

Concebendo a cultura escolar de formação continuada como a consolidação de um conjunto de normas e práticas na formação continuada de professores, procurou-se, por meio dos dados coletados no decorrer desta pesquisa, identificar as normas que definiam os “conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar” dessa proposta de formação continuada, além das práticas que permitissem a “transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos” (JÚLIA, 2001, p.10).

As normas estabelecidas na proposta de formação continuada do projeto Colmeia correspondem ao conjunto de procedimentos elaborados no decorrer do desenvolvimento dos temas estabelecidos em cada célula: Atividades para a aprendizagem de Funções Quadráticas; Um modelo para aprendizagem dos Números Inteiros; Atividades para a aprendizagem da Álgebra – Expressões Algébricas; Atividades para a aprendizagem de Geometria – Ângulos, Semelhanças, Congruência; Uma proposta para o uso de calculadora elementar no processo de ensino e aprendizagem do cálculo mental e Uma proposta para o uso de calculadora gráfica no processo de ensino e aprendizagem de Funções Quadráticas. Esses temas desencadeavam nas práticas, nas ações de formação continuada e de produção de material didático.

A conduta estabelecida entre os participantes era definida por meio das atividades de pesquisa a serem desenvolvidas, relacionadas no termo de compromisso e

assinada por eles. Atividades que compreendiam realizar estudos individuais orientados para aprofundamento e posterior discussão; participar das reuniões semanais para discussão, planejamento, elaboração de atividades; analisar as experiências já desenvolvidas e tomar decisões para dar continuidade aos trabalhos; observar a aplicação das atividades de ensino elaboradas pela célula; participar da redação do documento e dos relatórios parciais e/ou final; participar da divulgação das atividades elaboradas para os(as) professores(as) de Ensino Fundamental e Médio e demais reuniões para divulgação dos resultados e apresentar seminários e outras atividades que eram inerentes ao desenvolvimento de cada célula, conforme o termo de compromisso (ver anexo 1).

Ora, o momento fundamental da formação permanente dos(as) professores(as), de acordo com Freire (2007), é reflexão crítica sobre a prática docente. Esse exercício, desenvolvido nesses momentos de formação, é capaz de reconhecer as limitações oriundas da curiosidade ingênua e, voltando pra si mesma, ela torna-se gradativamente crítica, por meio de estudos, discussões e reflexões. E segundo o mesmo autor, “o pensar certo que supera o ingênuo tem que ser produzido pelo próprio aprendiz em comunhão com o professor formador” (FREIRE, 2007, p. 39).

Percebe-se na leitura documental que o tema de cada célula que desencadeava no planejamento das ações de formação continuada, desenvolvidas no decorrer dos diversos encontros e reuniões semanais na universidade, procuravam considerar um problema da prática, levantado pelo(a) professor(a) da rede pública de ensino que participava do projeto. Essa intencionalidade é reforçada pela coordenadora do projeto, “Então eles diziam assim, olha eu tenho dificuldade em ensinar tão coisa”. Esse problema da prática tornava-se, então, problema de pesquisa, “Aí eu dizia então tá, então vamos estudar como é isso e elaborar material” (VARIZO, 2011).

No entanto, esse “problema da prática” é concebido com base num diagnóstico prévio, elaborado pela universidade – equipe executora - sobre os quais a proposta se consolidou, sendo evidenciado nos documentos, ao apontar o

baixo nível de compreensão matemática, ensino mecanicista e voltado para a memorização, conteúdo trabalhado de forma estanque, sem nenhum significado para o aluno, deficiência dos professores em definir objetos geométricos (VARIZO, 1999, p. 2 - 4).

Fica, assim, evidente a instauração de um “discurso do poder, onde o poder pode ser exercido como força positiva em nome da resistência” (GIROUX, 1997, p.

151). Considerando o mesmo autor, “a dominação também se expressa na forma como o poder, a tecnologia e a ideologia se reúnem para produzir conhecimento, relações sociais e outras formas culturais concretas que indiretamente silenciam as pessoas” (*Ibidem*, p. 151). E essa dominação é identificada quando essa proposta de formação continuada (ideologia), por meio de suas ações, se reúne com a secretaria municipal (o poder), representada por seus professores, para a elaboração de materiais didáticos (produção conhecimento).

Então a gente tinha todo um trabalho primeiro, ao longo de um ano. No primeiro semestre nós tínhamos todo um estudo e mais estudos. E preparávamos e já começávamos a preparar as fichas de atividades pros alunos. E depois a gente ia dando aquelas fichas e vamos dizer assim, fazíamos uma cinco, fazíamos um tanto, não me lembro o tanto de ficha que a gente fazia e depois lá na hora a gente ia modificando. Íamos e voltávamos (VARIZO, 2011).

Sendo assim, evidenciam-se alguns elementos que correspondem às normas e às práticas que caracterizam a cultura escolar de formação continuada do projeto Colmeia.

A parceria entre a rede pública, aqui representada pela secretaria municipal, e a universidade, pelo projeto Colmeia, é estabelecida por meio de um convênio. Esse convênio correspondia ao acréscimo de doze aulas na carga horária dos(as) professores(as) participantes que se comprometiam, em contrapartida, a fazerem a socialização dos materiais didáticos produzidos durante o desenvolvimento de cada célula. Então, configura-se aqui uma relação que Garcia (1997, p. 144) define como “modelo formativo contratual”. Esse modelo, de acordo com o mesmo autor é caracterizado por uma negociação entre “o formando e a organização que o emprega e o envia em formação durante o seu horário de trabalho”.

Porém, a decisão de quais professores(as) iriam participar da proposta de formação, estabelecendo assim essa parceria, partia da indicação da secretaria municipal, de acordo com Varizo (2011), “quem fazia a seleção dos professores era a prefeitura. Quem dizia quem ia trabalhar era a prefeitura, ela que mandava os professores”.

Assim, por problemas políticos, essa parceria, constituída entre a secretaria municipal e a universidade é desfeita. O que é evidenciado pela coordenadora Varizo (2011), “Ai mudou o partido na prefeitura e eles dispensaram o projeto”. E conseqüentemente o convênio, que provia condições financeiras para os(as)

professores(as) de Matemática participarem desse projeto de formação continuada, é rescindido.

5.2 Dialogando com o projeto Revivenciando o Colmeia

Considerando a cultura escolar de formação continuada como a consolidação de um conjunto de normas e práticas na formação continuada de professores de Matemática junto à Universidade Federal de Goiás, na proposta de formação continuada do projeto Revivenciando o Colmeia, as normas, ou seja, os conhecimentos e os procedimentos compartilhados correspondem aos estudos e pesquisas metodológico-científicas realizadas no âmbito da Educação Matemática. Nesse contexto, a sala de aula torna-se um lugar privilegiado para sistematizar o conhecimento e o(a) professor(a) assume o papel de mediador desse processo, num clima cooperativo.

As ações de observações da prática do(a) professor(a) parceiro(a), as ações de formação que compreendem estudo, discussões, reflexões e planejamento das aulas colaborativas e as ações de elaboração de propostas de atividades desenvolvidas junto às escolas públicas, equivalem às práticas que favorecem a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos socializados.

Os estudos e as pesquisas, desenvolvidos nesse projeto, são originados das questões que emergem dos relatos reflexivos, obtidos por meio das ações de observações, feitas na sala de aula campo do(a) professor(a) de Matemática que participa dessa proposta de formação continuada. Questões essas que advêm da prática observada desse(a) professor(a), como o planejamento e a utilização de recursos didáticos (data show e livro didático), a correção das atividades, introdução da aula, evolução do conteúdo, interesse dos alunos, entre outros.

Dessas observações emerge o problema da prática que é pautado nas necessidades de aprendizagem apresentadas pelos alunos da sala de aula campo e nos princípios teóricos propostos nesse projeto de formação continuada, representados pelos pontos positivos e negativos dessa prática observada. Pontos esses determinados pela racionalidade técnica, instituídos pela universidade por meio do seu conhecimento teórico/acadêmico durante a formação inicial (PINA NEVES & FÁVERO, 2010), onde os problemas da prática são “reduzidos a problemas meramente instrumentais, em que a tarefa profissional se resume a uma acertada escolha e aplicação de meios e

procedimentos”, conforme Gómez (1997, p. 100), evidenciados nas falas dos estudantes bolsistas e estagiários das células 2009 e 2010,

iniciativa positiva em utilizar o data show; leitura e não apresentação dos slides; professora preocupada em despertar o interesse dos estudantes; conteúdo igual ao livro didático; organização e utilização do quadro; relação professor-aluno; a não utilização dos recursos como livro didático na sala de aula temática e de outros recursos disponíveis na escola; a ausência de atividades motivadoras (Ge, W, AL, M, G, R).

E o problema da prática torna-se problema de pesquisa ao buscar respostas para indagações que surgem no decorrer das discussões. Como respostas a essas indagações, surgem, então, as ações de formação, por meio das reflexões e textos propostos pela equipe, resultando em atividades e aulas colaborativas. Essas atividades e aulas são planejadas em parceria entre os estudantes (bolsistas e estagiários) e o(a) professor(a) parceiro(a), conforme apresentadas por Ribeiro (2009, p. 10 - 11), cujos temas são “Resolução da equação do Amor; Carrinho de compras da amizade; Por que odiamos a Matemática?; Aplicação do Teorema de Tales; Tales e a Geometria: quem você conhece?; Razão e Proporção; Congruência e Semelhança de Polígonos e Perímetro” e ainda as reflexões dos autores como Bzuneck (1991) e Moraes e Varela(2007) sobre motivação (RIBEIRO, 2010).

Como consequência, essas ações, de acordo com Giroux (1997, p. 160), “desempenham um papel cada vez maior na redução da autonomia do professor”, limitando a possibilidade de uma análise crítica das condições vivenciadas pelo(a) professor(a) parceiro(a) que estruturam a sua concepção teórica e direcionam a sua prática de ensino. E ainda reforçam, o que Zeichner (1995) considera, uma visão em que o(a) professor(a) é aquele(a) que executa as leis e princípios de ensino eficaz. “A professora explica com clareza e usa cartolinas; os recursos didáticos utilizados estimularam a participação da maioria dos alunos; os alunos estavam muito agitados; a professora usa o livro didático disponível na sala de aula temática” (RIBEIRO, 2010, p. 33).

Nas ações de mapeamento das aulas do(a) professor(a) parceiro(a), é instaurado o discurso considerado por Freire (2007, p. 26) como “meramente transferidor do perfil do objeto ou do conteúdo”, identificando o que é certo como pontos positivos e o que é errado como pontos negativos. Distanciando as práticas de “ensinar, aprender e pesquisar”, práticas essas inseparáveis dos momentos chamados

pelo mesmo autor de “dois momentos do ciclo gnosiológico²⁹: o em que se ensina e se aprende o conhecimento já existente e o em que se trabalha a produção do conhecimento ainda não existente” (*Ibidem*, p. 28).

Percebe-se, portanto, nesses elementos apresentados a evidência um conjunto de normas e práticas que caracterizam a cultura escolar de formação continuada dessa proposta de formação continuada.

A escola campo, convidada a participar desta proposta de formação continuada, é escolhida com base na análise das escolas da cidade de Goiânia que apresentam o menor Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) e na proximidade de localização da universidade, maneira encontrada para viabilizar a integração entre elas, a escola e a universidade (RIBEIRO, 2009, p. 8). Sendo que “após a seleção, duas escolas foram contactadas e uma delas se prontificou à parceria com o projeto”, de acordo com Ribeiro (*Ibidem*).

E essa parceria voluntária entre a escola pública estadual e a universidade é consolidada por meio da indicação feita pelo diretor da escola campo dos possíveis professores(as) parceiros(as), sendo que após um “diálogo com a diretora foram indicados dois professores de matemática candidatos a participar do projeto” (*Ibidem*).

O discurso de poder da secretaria estadual, representado pela pessoa do diretor, ao reportar ao voluntarismo do(a) professor(a) parceiro(a) na participação da proposta de formação continuada do projeto Revivenciando o Colmeia, se torna idealista, pois de acordo com Freire (1997, p.47), “o voluntarismo é idealista, pois se funda precisamente na compreensão ingênua de que a prática e a sua eficácia dependem apenas do sujeito, de sua vontade e de sua coragem”, ao menosprezar os limites, pessoais e profissionais de que estão expostos esses(as) professores(as) que se dispõem a participar deste projeto, “se desrespeitam os limites porque nele só há um, o da vontade do voluntarista” (*Ibidem*). Como fica evidenciado nas falas do(a) professor(a) parceiro(a) da célula 2009, que quando

eu vim aqui pra Goiânia eu tinha 12 anos e não tinha sido alfabetizada; eu com três filhos trabalhando é muito difícil; uma das nossas dificuldades e é comum a todo mundo lá (escola) é a carga horária excessiva que a gente tem e pouquíssimo tempo disponível pra você sentar, pra você dizer assim: agora eu vou planejar; outra coisa é a questão de material e espaço na escola. A escola é tão precária nessas coisas falta transferidor, não tem disponível na escola pra distribuir pra todo mundo...

²⁹ Considerando as reflexões de Freire (2007), ciclo gnosiológico é o momento de ensino e aprendizagem do conhecimento já existente e o momento de trabalhar a produção do conhecimento ainda não existente.

E também é demonstrado na fala do(a) outro(a) professor(a) parceiro(a) da célula 2010 que

o Programa Ressignificando ou Resignificação do Ensino Médio que começou esse semestre, (...) eu ainda não sei bem explicar como funciona; a gente ganha por 28 aulas é muito pouco. Eu tenho todas as 5 aulas no período matutino e a tarde tomo conta de uma confecção na Av Bernardo Sayão; falta momentos de reflexão entre os colegas na escola e de um planejamento conjunto ...

Ainda considerando as reflexões de Freire (1997, p. 46), “não há prática (...) que não esteja submetida a certos limites”. Limites esses vivenciados pelo(a) professor(a) parceiro(a) quanto à sua carga horária triplicada, baixo salário, condições físicas e mudanças curriculares.

5.3 Os elementos que emergiram

Os dados coletados por meio de distintos procedimentos evidenciam alguns elementos nas propostas de formação continuada dos projetos Colmeia e Revivenciando o Colmeia que estão intimamente ligados. Esses elementos ou parâmetros, considerados por Garcia (1997, p. 72 - 73) com base nos estudos de Katz e Rath (1985), são distribuídos em subcategorias. São as seguintes:

1. Fins: é o propósito das duas propostas de formação continuada destes projetos;
2. Característica dos(as) professores(as): corresponde a motivação que contribui para a participação dos(as) professores(as) parceiros(as) participantes;
3. Conteúdo: equivale aos temas desenvolvidos em cada célula dos projetos;
4. Métodos: são as ações de formação e as atividades desenvolvidas junto às escolas públicas;
5. Ambiente: correspondem às características das relações entre os participantes das propostas de formação continuada e o ambiente do desenvolvimento das propostas;
6. Normativas: são os critérios e/ou requisitos da seleção dos(as) professores(as) parceiros(as) de Matemática, participantes das propostas de formação continuada dos projetos supracitados, as

atribuições de cada participante e os princípios que direcionam as atividades.

Os elementos elencados nessas subcategorias estão intimamente interligados podendo, portanto, ser agrupados em duas categorias maiores, sendo elas:

- **Cultura escolar de formação continuada:** esta categoria abrange as subcategorias 1, 3, 4, 5 e 6. Está relacionada ao conjunto das ações e/ou concepções que visam uma reflexão teórica dos conhecimentos socialmente constituídos pelas propostas de formação continuada dos projetos Colmeia e Revivenciando Colmeia. Dentre as ações são consideradas as reuniões semanais na universidade para reflexões teóricas, planejamento de atividades e/ou das aulas colaborativas e elaboração de documentos como material didático e relatório final.
- **Característica motivacional dos(as) professores(as) participantes:** corresponde a subcategoria 2 e se refere aos motivos que aparentemente contribuem para a participação dos(as) professores(as) de Matemática nesses dois contextos de formação continuada, caracterizando assim a parceria entre a universidade e a escola pública.

5.4 As permanências e as rupturas: análise das categorias

Em que medida as permanências e as rupturas evidenciam o surgimento de uma cultura escolar de formação continuada de professores de Matemática junto à Universidade Federal de Goiás?

5.4.1 Cultura escolar de formação continuada

Essa categoria de análise é concebida como a sedimentação de um conjunto de normas e práticas na formação continuada dos(as) professores(as) de Matemática junto à Universidade Federal de Goiás (JÚLIA, 2001) e abrange os elementos das subcategorias fins, métodos, ambiente e normativas evidenciados nas propostas de formação continuada dos projetos Colmeia e Revivenciando o Colmeia.

Assim, nessa categoria são consideradas as finalidades das propostas de formação continuada; as ações de formação continuada e as atividades desenvolvidas junto às escolas públicas; as características das relações entre os participantes, bem como o ambiente do desenvolvimento delas; os critérios da seleção dos(as)

professores(as) parceiros(as) de Matemática, participantes das propostas de formação continuada dos projetos supracitados; as atribuições de cada participante e os princípios que direcionam as atividades.

Nessa perspectiva, percebe-se que nas ações de formação continuada desses projetos, alguns elementos permanecem. Dentre as permanências evidenciadas nas duas propostas apresenta-se a mesma finalidade quanto à formação continuada do(a) professor(a) de Matemática que atua no rede pública de ensino; o local das reuniões, dos encontros para planejamento e estudo acontecem na universidade, campo do saber científico e de onde advém o suporte teórico por meio dos textos e bibliografias para as reflexões nesses momentos; os planejamentos das atividades e/ ou das aulas colaborativas são elaborados com a participação de todos os envolvidos, coordenador(a), professores(as) parceiros(as) e estudantes bolsistas e estagiários; a condição principal para a indicação do(a) professor(a) de Matemática é o de ser de escola pública; o ambiente do desenvolvimento das atividades elaboradas nessas propostas de formação continuada é a sala de aula campo de uma escola pública; o conhecimento técnico da universidade contrapondo com o conhecimento prático do(a) professor(a) parceiro(a), por meio do diagnóstico pré-estabelecido por ela, caracterizando uma relação de poder entre os participantes; as atribuições de cada participante são estabelecidas com base nas ações propostas, planejadas e desenvolvidas em cada célula desenvolvida nos projetos.

Alguns elementos se modificam, assinalando algumas rupturas. As atividades planejadas, elaboradas e desenvolvidas são de acordo com a proposta e os princípios particulares de cada célula que compõe os projetos Colmeia e o Revivenciando o Colmeia.

Na proposta atual são vários temas trabalhados em cada célula, que emergem das observações feitas pelos estudantes, bolsistas e estagiários, na sala de aula campo do(a) professor(a) parceiro(a), evidenciados como pontos positivos e negativos. Não fica evidente ao(à) professor(a) parceiro(a) das células 2009 e 2010 a atribuição de socializar com os demais colegas da escola campo, as atividades desenvolvidas.

No projeto Colmeia, o tema específico de cada célula é constituído aparentemente com base num problema de prática, como determinados conteúdos conceituais e algumas situações que correspondem à sua prática na sala de aula de campo, socializado pelo(a) professor(a) parceiro(a) ao começar a sua participação no projeto. E as atividades e os documentos elaborados ao final de cada célula eram

organizados também com a finalidade de serem socializados pelos(as) professores(as) parceiros(as) nas suas escolas.

5.4.2 Característica motivacional dos(as) professores(as) participantes

A motivação aqui é compreendida como sendo uma disposição que corresponde a “uma característica atribuída a um professor que se refere à sua tendência para atuar de uma determinada forma num determinado contexto”, segundo Garcia (1997, p. 62) ao considerar as reflexões de Katz e Rath (1985).

E essa disposição que favorece a participação dos(as) professores(as) de Matemática, parceiros(as) das propostas de formação continuada dos projetos Colmeia e Revivenciando o Colmeia, está intimamente relacionada com o tipo de parceria estabelecido entre a universidade e a rede pública de ensino.

Na primeira proposta de formação continuada, desenvolvida no período compreendido entre 1994 e 1999, essa parceria é estabelecida por meio de um convênio constituído entre duas redes públicas de ensino, a municipal por meio da Secretaria Municipal de Educação e a federal representada pela Universidade Federal de Goiás, a que o projeto Colmeia é vinculado. O(A) professor(a) de Matemática participava da proposta por meio de uma indicação de seus superiores da secretaria e a sua conduta profissional, durante a participação no decorrer do projeto, é o que determinava a sua substituição. Como incentivo, ele recebia por doze aulas, pelo período em que participava das atividades desenvolvidas como reuniões para planejamento, discussões e estudos. Esse estímulo financeiro ajudava esse(a) professor(a) parceiro, pois ele diminuía a sua carga horária, tendo a possibilidade de dedicar às atividades propostas.

No projeto Revivenciando o Colmeia essa parceria, entre a universidade e rede pública, nesse momento representada por uma sala de aula campo de uma escola estadual, é estabelecida por meio do voluntariado e o(a) professor(a) parceiro(a) é convidado(a), participando espontaneamente. Sua indicação é feita pelo(a) diretor(a) da escola com base na sua atual modulação e a permanência desse(a) professor(a) é por meio de sua decisão pessoal. Nesse formato, o(a) professor(a) parceiro(a) tem o desafio de conciliar o seu tempo, ou seja, a sua carga horária triplicada, com as reuniões que desenvolvem as atividades de planejamentos, estudos e reflexões.

Portanto, esses elementos evidenciados, com base nos motivos que inicialmente contribuem para a participação do(a) professor(a) de Matemática nesses

projetos de formação continuada, caracterizam uma ruptura com relação à forma como se consolida esta parceria entre a universidade-escola.

5.5 Os resultados

Nesse momento, faz-se necessário retomar novamente o foco da pesquisa que é o de entender a relação do projeto Revivenciando o Colmeia com o projeto Colmeia, por meio da análise das suas propostas de formação continuada de professores de Matemática, com a finalidade de identificar as rupturas e as permanências e se as mesmas evidenciam o surgimento de uma cultura escolar de formação continuada de professores de Matemática na Universidade Federal de Goiás.

As reflexões aqui apresentadas nesta pesquisa podem comprovar poucas rupturas entre as propostas analisadas. A forma como a parceria entre a universidade e escola campo é constituída e a socialização do material elaborado nas células pelos(as) professores(as) parceiros(as) para os demais professores da rede, são pontos que divergem, considerando a análise apresentada das duas propostas.

No entanto, percebe-se nesses mesmos dados analisados, que há alguns elementos que permaneceram caracterizando uma legitimidade cultural, evidenciando assim, o surgimento de uma cultura escolar de formação continuada de professores de Matemática junto à universidade supracitada.

Essas permanências representadas pela finalidade das duas propostas - formação continuada do(a) professor(a) de Matemática que atua no rede pública de ensino - interrelacionam com o local dos encontros das reuniões para planejamentos e reflexões teóricas, o campus da universidade, *locus* do conhecimento teórico e acadêmico. Participam desses encontros todos os envolvidos no desenvolvimento das ações dos projetos Colmeia e Revivenciando o Colmeia como coordenador(a), professores(as) parceiros(as) e estudantes bolsistas e estagiários, sendo que é condição *sine qua num* que esse(a) professor(a) parceiro(a) seja da rede pública de ensino e a sala de aula que ele(a) atua é o ambiente de observação e de desenvolvimento das atividades planejadas.

Assim faz-se necessário uma reflexão cuidadosa dessas permanências, pois nada mais são do que representações de uma relação histórica com as práticas de formação continuada relacionadas no passado. Essas evidências só poderão trazer contribuições se forem socializados entre os participantes do projeto Revivenciando o Colmeia, com a

finalidade de contribuir com as ações de formação continuada dos(as) professores(as) de Matemática a serem desenvolvidas nas próximas células.

5.6 As limitações, as lacunas existentes e as contribuições

As limitações encontradas no decorrer deste trabalho são com relação ao tempo disponibilizado para estudo, coleta e análise dos dados. Com isso não foi possível considerar a visão dos estudantes bolsistas e estagiários na sua formação inicial e a dos(as) professores(as) parceiros(as) participantes das propostas de formação continuada, o material elaborado no decorrer do desenvolvimento dos projetos e o processo ensino aprendizagem na sala de aula campo. Essas limitações configuram-se como lacunas existentes que abrem espaço para algumas temáticas que podem favorecer estudos posteriores.

As contribuições são as possíveis reflexões que poderão suscitar nas ações de formação continuada dos(as) professores(as) de Matemática do projeto Revivenciando o Colmeia, desenvolvidas na Célula 2011, resultado desta produção do conhecimento científico nas áreas da Educação Matemática e da História da Educação Matemática.

Reflexões essas que poderão viabilizar junto às secretarias de educação, políticas públicas que contrapõem à carga horária triplicada, ao baixo salário, às condições físicas e às mudanças curriculares e que efetivem a formação em serviço desses(as) professores(as) de Matemática, como um mecanismo permanente voltado para o desenvolvimento de uma prática crítica e reflexiva, capaz de preparar os sujeitos envolvidos para a compreensão e transformação do contexto sociocultural em que eles estão envolvidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Lenildes Ribeiro da Silva. Pierre Bourdieu: a transformação social no contexto de “A Reprodução”. In: **Inter-Ação - Revista da Faculdade de Educação – UFG**. Goiânia. v. 30. nº 1, Jan/Jun. 2005.
- ARAÚJO, Jaqueline. **Aquisição de Conceitos Geométricos**: aprendizagem baseada na teoria Van Hiele e na articulação entre a álgebra e a geometria. Belo Horizonte: UFMG. Dissertação de Mestrado, 1999.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdos**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BATISTA, Michel. A Completa Model for Operations Interers. In: **Arithmetic Teacher**. NCTM, USA, 1983.
- BORBA, Marcelo de Carvalho & ARAÚJO, Jussara de Loiola. **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática**. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- BORBA, Marcelo de Carvalho. Prefácio. In: **História na Educação Matemática**: propostas e desafios. Coleção Tendências em Educação Matemática. 1ª ed. 2ª reimp. São Paulo: Autêntica, 2008.
- BZUNECK. J. A. **Motivar seus alunos**: sempre um desafio possível. Disponível em: <http://www.unopar.br/2jepe/motivacao.pdf>
Acesso em ago. 2010.
- CERTEAU, Michel de. **A escrita da história**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1982.
- CHALOUCH, L. & HERSCOVICS, N. Teaching algebraic expressions in a meaningful way. In: COXFORD, A. E. **The ideas of algebra**. p. 33 - 42. 1988.
- CHARTIER, Roger. O mundo como representação. **Instituto de Estudos Avançados – USP**. São Paulo. vol. 5 nº 11, Jan/Apr. 1991.
- CHARTIER, Roger. **Pierre Bourdieu e a história**. In debate com José Sérgio Leite Lopes. 2002. Disponível em: http://stoa.usp.br/pierrebourdieu/files/1020/5796/bourdieu_hist%25C3%25B3ria.pdf - acessado em: 10 set. 2010.
- CHENÉ, Adèle. A narrativa de formação e a formação de formadores. In: Nóvoa & Finger (Org.). **O método (auto)biográfico e a formação**. São Paulo: Paulus, 2010.
- CHERVEL, André. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. In: **Teoria & Educação**. Porto Alegre. nº 2, p. 177 – 229. 1990.
- CUNHA, Maria Isabel. **Ensino com pesquisa**: A prática reconstruída do professor universitário. Pelotas: UFP. (Mimeo. s.d.)
- CUNHA, Maria Isabel e FERNANDES, Cleones M. Barbosa. Formação continuada de professores universitários: uma experiência na perspectiva da produção do conhecimento. In: **Educação Brasileira**. Brasília: 1º semestre, 1994.

- D'AMBROSIO, Ubiratan. **A era da consciência**. São Paulo: Fundação Petrópolis, 1997.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar e conhecer**. 5ªed. São Paulo: Ática, 1998.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática**. 6ª ed. Campinas: Papirus, 2000.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Prefácio. In: **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. São Paulo: Autêntica, 2004.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa - Revista da Faculdade de Educação – USP**. São Paulo. vol. 1 nº. 1, Jan/Mar. 2005.
- DECRETO LEI nº 3.276/1999.
Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v20n68/a18v2068.pdf>.
Acessado em 23/10/2010.
- DOLLE, Jean Marie. **Para compreender Jean Piaget: uma iniciação à Psicologia Genética Piagetiana**. Trad.: José Maria J. G. de Almeida. 4ª ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983.
- FIORENTINI, Dario. Rumos da Educação Matemática: o professor e as mudanças didáticas e curriculares. In: **Anais do II Seminário de Avaliação das Feiras Catarinenses de Matemática**. Blumenau: EDIFURB, v. 1 p. 23 - 37. 2002.
- FIORENTINI, Dario & CASTRO, Francisca Carneiro de. Tornando-se professor de Matemática: o caso de Allan em prática de ensino e estágio supervisionado. In: **Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com novos olhares**. Dario Fiorentini (Org.). Campinas: Mercado de letras, 2003.
- FIORENTINI, Dario & LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 2ª ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2007.
- FERNANDÉZ, Alicia. **A inteligência aprisionada**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1991.
- FERREIRA, Ana Cristina. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de matemática. In: DARIO, Fiorentini (Org.). **Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com novos olhares**. Campinas: Mercado de letras, 2003.
- FRAGO, Antonio Viñao. A história das disciplinas escolares. In: **Revista Brasileira de História da Educação**. Campinas. Set/Dez. nº 18, p. 173 – 215. 2001.
- FREIRE, Paulo. **Política e educação**. 7ª ed. São Paulo: Cortez, 1997.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 32ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 35ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

GARCIA, Carlos Marcelo. A formação de professores: novas perspectivas na investigação sobre o pensamento do professor. In: NÓVOA, Antonio (Coord.). **Os professores e a sua formação**. 3ª ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

GEEETZ, Clifford. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1989.

GIROUX, Henry A. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

GLASEAR, Georges. Epistemologia dos números relativos. In: **Boletim de Gepem**. Rio de Janeiro. v. 17, p. 9 - 124. 1985.

GOMES, Maria Laura Guimarães & BRITO, Arlete de Jesus. Vertentes da produção acadêmica brasileira em história da educação matemática: as indicações do EBRAPEM. **Bolema**. Rio Claro. nº 34, p. 105 - 130. 2009.

GOMES, Maria Laura Guimarães. Editorial. **Bolema**. Rio Claro. nº 35A, v. 23, Edição Temática sobre a História da Educação Matemática. 2010.

GÓMEZ, Angel Pérez. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, Antonio (Coord.). **Os professores e a sua formação**. 3ª ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

GONÇALVES, Tadeu Oliver & GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Reflexões sobre uma prática docente situada: buscando novas perspectivas para a formação de professores. In: Geraldini, Corinta Maria Grisolia; Fiorentini, Dario & Pereira, Elisabete Monteiro de Aguiar. (Orgs.). **Cartografias do Trabalho Docente: Professor(a)-Pesquisador(a)**. Campinas: Mercado de Letras/ALB, 1998.

GRAMSCI, Antônio. **Os intelectuais e a organização da cultura**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 1979.

GUEDES, Paulus. **Cultura e o despertar do pensamento geométrico**. Moçambique: Instituto Superior Pedagógico, 1991.

GURGEL, Célia Margutti do Amaral. **Em busca da melhoria da qualidade de ensino de Ciências e Matemática: ações e revelações**. 366 f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação. UNICAMP. Campinas, 1995.

GURGEL, Célia Margutti do Amaral. Educação para as Ciências da Natureza e Matemáticas no Brasil: Um estudo sobre os indicadores de qualidade do SPEC (1983-1997). **Ciência e Educação**. Campinas. v. 8, n. 2, p. 263 - 276. UNICAMP. 2002.

IMENES, Luiz Márcio & LELLIS, Marcelo. **Matemática/Imenes & Lellis**. São Paulo: Scipione, 1997, v. 1, 5ª série.

JULIA, Dominique. A cultura escolar como objeto histórico. In: **Revista Brasileira de História da Educação**. Campinas. Jan/Jun. nº 1, p. 09 - 43. 2001.

KILPATRICK, Jeremy. Fincando estacas: uma tentativa de demarcar a educação matemática como campo profissional e científico. **Zetetiké**. Campinas. Jan/Jun. v. 4, nº 5, p. 99 - 120. 1996.

LINDQUIST, Mary Montgomery & SHUTE, Albert P. **Aprendendo e ensinando geometria**. Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1996.

MARCELO GARCIA, C. **Formación del profesorado para el cambio educativo**. Barcelona: EUB, 1995.

MARTINS, Pura Lúcia Oliver. **Didática teórica/didática prática: para além do confronto**. São Paulo: Loyola, 1991.

MATOS, José Manuel. História do ensino de matemática em Portugal: constituição de um campo de investigação. **Revista Diálogo Educacional**. Curitiba. v. 6, nº 18, p. 11 - 18. 2006.

MEDEIROS, Marinalva Veras & CABRAL, Carmen Lúcia de Oliveira. Formação docente: da teoria à prática, em uma abordagem sócio-histórica. **Revista E-Curriculum**. São Paulo. v. 1, nº 2, junho de 2006.
Disponível em: <http://www.pucsp.br/ecurriculum>.
Acesso: 01 set. 2010.

MICHALISYN, Mario Sergio & TOMASINI, Ricardo. **Pesquisa: orientações e normas para elaboração de projetos, monografias e artigos científicos**. 3ª ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

MIGUEL, Antônio. (et. al.). A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. In: **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro. Nº 27, p. 70 - 93, Set-Out-Dez. 2004.

MIGUEL, Antonio. & MIORIM, Maria Ângela. **História na Educação Matemática: propostas e desafios**. Coleção Tendências em Educação Matemática. 1ª ed. 2ª reimp. São Paulo: Editora Autêntica, 2008.

BRASIL. Ministério Educação e Cultura - MEC. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos. Temas Transversais**. Brasília: 1998.

MEIHY, José Carlos Sebe Bom. **Manual de história oral**. São Paulo: Loyola, 1996.

MORAES, Ana Alcídia de Araújo. Histórias de vida e autoformação de professores: alternativa de investigação do trabalho docente. **Pro-posições. Revista da Faculdade de Educação – Unicamp**. São Paulo. Mai/Set. v. 15, nº 2, p. 165 - 173. 2004.

MORAES, Carolina Roberta & VARELA, Simone. Motivação do Aluno Durante o Processo de Ensino-Aprendizagem. **Revista Eletrônica de Educação**. São Paulo. p. 6 - 11. Ano I, nº 01, Ago/Dez. 2007.

NÉRICI, Imídio Giuseppe. **Didática: uma introdução**. São Paulo: Atlas, 1983.

NÓVOA, Antônio. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, Antônio. (Org.) **Os professores e a sua formação**. 3ª ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

NÓVOA, Antônio. Apresentação. In: STEPHANOU, Maria & BASTOS, Maria Helena Câmara. **Histórias e memórias da educação no Brasil**. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

NÓVOA, Antônio & FINGER, Mathias (Org.) **O método (auto)biográfico e a formação**. São Paulo: Paulus, 2010.

ORTIZ, Renato (org.) **Pierre Bourdieu: sociologia**. São Paulo: Ática, 1983.

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor. **Revista da Faculdade de Educação**. São Paulo. USP. v. 1. n. 1, p.72 - 89, Jul/Dez. 1996.

PIMENTA, Selma Garrido. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. **Educação e Pesquisa. Revista da Faculdade de Educação – USP**. São Paulo. Set/Dez. vol. 31, nº 3, p. 521 - 539. 2005.

PIAGET, Jean & INHELDER, Bälbel. **A psicologia da criança do nascimento à adolescência**. Lisboa: 1979.

PINA NEVES, Regina da Silva & FÁVERO, Maria Helena. A pesquisa sobre formação de professores que ensinam matemática. In: **Anais V Congresso Internacional de Ensino da Matemática**. Rio Grande do Sul, 2010.

PONTE, João Pedro Mendes. **Por uma formação inicial de professores de qualidade**. 2000. Disponível em <http://www.educ.fc.ul.pt/docentesjponte>. Acesso: 12 ago. 2010.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 15ª ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

REIS, Maria Elídia Teixeira & FIORENTINI, Dario. Desenvolvimento profissional em saberes e práticas num curso de licenciatura em matemática para professores em serviço. In: **Anais da 30ª Reunião Anual da ANPED – GT nº 19**. Minas Gerais, 2007.

RIBEIRO, José Pedro Machado. Uma proposta para o uso da calculadora gráfica no processo de ensino aprendizagem do cálculo mental, estimativas e estatísticas. In: **Projeto Colmeia – Célula V** – Projeto de Formação continuada de professores do Ensino Fundamental e Médio. Instituto de Matemática e Estatística/UFG: Laboratório de Educação Matemática - LEMAT, 1999.

RIBEIRO, José Pedro Machado. Projeto Revivenciando o Colmeia. In: **Relatório 2008/2009 – Célula I** - Projeto de Formação Continuada de Professores de Matemática da Rede Pública de Ensino de Goiânia. Instituto de Matemática e Estatística/UFG: Laboratório de Educação Matemática - LEMAT, 2009.

RIBEIRO, José Pedro Machado. Projeto Revivenciando o Colmeia. In: **Relatório 2009/2010 – Célula II** - Projeto de Formação Continuada de Professores de Matemática

da Rede Pública de Ensino de Goiânia. Instituto de Matemática e Estatística/UFG: Laboratório de Educação Matemática - LEMAT, 2010.

RIBEIRO, José Pedro Machado. **Questionário respondido a Regina Alves Costa Fernandes**. Goiânia: 20 jun. 2011.

RESOLUÇÃO DO CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO/CONSELHO PLENO Nº 1/2002. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP022002.pdf>.
Acesso: 20 out. 2010.

SHULMAN, Lee S. Conocimiento e enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. In: **Professorado. Revista de currículum y formación del profesorado**. 9, 2, p. 1 – 30, 2005.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. Campinas: Papirus, 2001.

THIOLLENT, Michel. **Pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1985.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Considerações sobre a matemática escolar numa abordagem histórica. **Cadernos de História da Educação**. Minas Gerais. nº 3. Jan / Dez. p. 77 - 82, UFU. 2004.

VALENTE, Wagner Rodrigues. História da Educação Matemática: interrogações metodológicas. **REVEMAT – Revista Eletrônica de Educação Matemática**. v. 2, p.28 - 49, UFSC: 2007. Disponível:
http://www.redemat.mtm.ufc.br/revemat/2007_pdf/revista_2007_02_completo.PDF.
Acesso: 12 set. 2010.

VALENTE, Wagner Rodrigues. **A investigação do passado da educação matemática: história e memória**. 2008a.
Disponível:
<http://www.seiem.es/publicaciones/archivospublicaciones/actas/Actas12SEIEM/Apo11569Rodrigues.pdf>
Acesso: 15 jan. 2010.

VALENTE, Wagner Rodrigues. História da Educação Matemática: considerações sobre suas potencialidades na formação do professor de matemática. **BOLEMA**. Rio Claro. v. 23, nº 35ª, p. 123 – 136. 2010.

VALENTE, Wagner Rodrigues. A matemática na escola: um tema para a história da educação. In: Moreira, Darlinda e Matos, José Manuel (Org.). **História do ensino da matemática em Portugal**. 1ª ed. Lisboa: Sociedade Portugal de Ciências da Educação, 2005, v. 1, p. 21 - 32.
Disponível:<http://www.spce.org.pt/sem/encontros/encontro2004.htm>
Acesso: 09 ago. 2010.

VARIZO, Zaíra da Cunha Melo. **Entrevista concedida a Regina Alves Costa Fernandes**. Goiânia: 28 abr. 2011.

VARIZO, Zaira Cunha Melo. **Projeto Colméia** – formação continuada de professores do Ensino Fundamental e Médio da rede pública Municipal de Goiânia. Instituto de Matemática e Estatística/UFG – 1994 a 1999. PRPPG/UFG, 1999.

VARIZO, Zaira Cunha Melo. **História de vida e cotidiano do professor de matemática**. Goiânia: UFG. (Mimeo.) Dissertação de Mestrado, 1990.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. Professor: tecnólogo do ensino ou agente social? . *In:* VEIGA, Ilma Passos Alencastro e AMARAL, Ana Lúcia (Org.) **Formação de professores** – políticas e debates. Campinas: Papirus, 2002.

VYGOSTSKY, Lev Semynovich. **Pensamento e linguagem**. Lisboa, Antídoto, 1979.

VYGOSTSKY, Lev Semynovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. COLLE, Michael (Org.). Trad.: José Cipolla Neto, Luiz Silveira Menna e Solange Castro Affeche. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

USISKIN, Zalman. Concepções sobre a Álgebra da escola média e utilizações das variáveis. *In:* COXFORD, Arthur F.; SHULT, Albert P. **As ideias da Álgebra**. Traduzido por Higino H. Domingues, p. 9 - 22. São Paulo: Atual, 1993.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZEICHNER, Kenneth M. Novos caminhos para o practicum: uma perspectiva para os anos 90. *In:* Nóvoa, Antônio (Coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

ANEXOS

ANEXO 1

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E FÍSICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

PROJETO COLMÉIA

TERMO DE COMPROMISSO

Eu _____, professor(a) de _____, da
Escola _____,
integrante do Projeto Colméia, sob a orientação do(a) professor(a) _____,
_____, comprometo-me a dedicar 12 horas/
semanais às atividades de pesquisa que constam de:

- a) Realizar estudos individuais orientados para aprofundamento e posterior discussão;
- b) Participar das reuniões semanais para discussão, planejamento, elaboração de atividades, análise das experiências já desenvolvidas e tomada de decisões para a continuidade dos trabalhos;
- c) Observar a aplicação das atividades de ensino elaboradas pela célula;
- d) Participar da redação do documento para o professor e dos relatórios parciais e/ou final;
- e) Participar da divulgação para o professor de ensino fundamental e médio e demais reuniões de natureza científica para a divulgação dos resultados;
- f) Apresentar seminários;
- g) Outras atividades, inerentes ao desenvolvimento do projeto determinadas pelo professor coordenador da célula;

A falta às reuniões por um período de 01 (uma) semana, sem a devida justificativa, implicará na substituição automática do seu nome e constituirá em pré-requisito para a não aceitação de seu nome em futuros projetos do Instituto.

Goiânia, ____ de _____ de 199__

Assinatura do Professor(a)

Termo de Compromisso – Projeto Colmeia

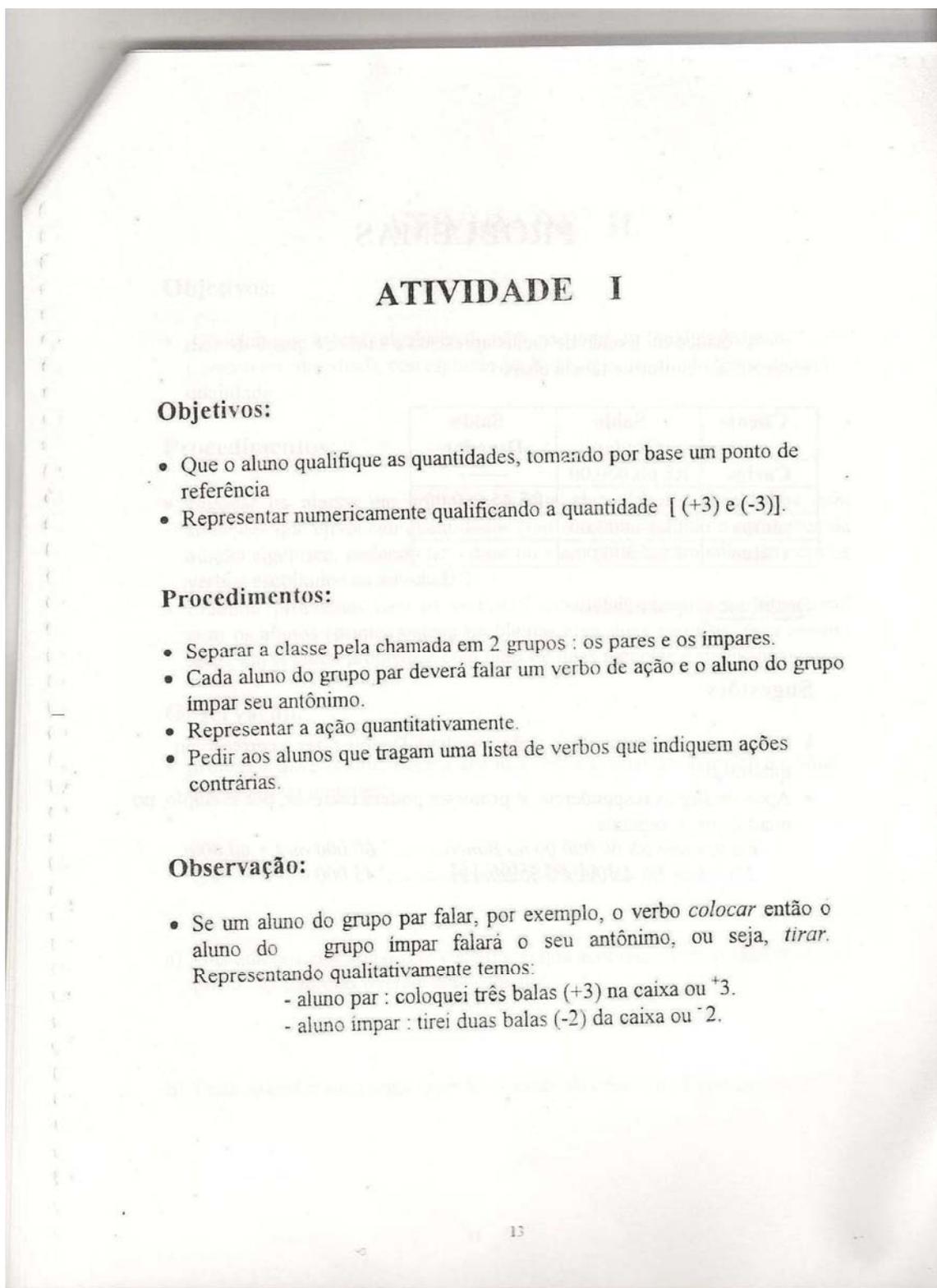
ANEXO 2

Tabela 3 : PORCENTAGEM DE GOLS

| 1º Tempo | | 2º Tempo | |
|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Minutos Jogados | % de gols feitos | Minutos Jogados | % de gols feitos |
| 2,5 | 2,8 | 2,5 | 4,1 |
| 5,0 | 3,4 | 5,0 | 5,4 |
| 7,5 | 3,9 | 7,5 | 6,8 |
| 10,0 | 4,1 | 10,0 | 6,0 |
| 12,5 | 4,2 | 12,5 | 4,9 |
| 15,0 | 4,4 | 15,0 | 5,3 |
| 17,5 | 4,6 | 17,5 | 5,7 |
| 20,0 | 4,8 | 20,0 | 4,9 |
| 22,5 | 5,0 | 22,5 | 4,0 |
| 25,0 | 5,9 | 25,0 | 6,0 |
| 27,5 | 6,5 | 27,5 | 7,3 |
| 30,0 | 6,1 | 30,0 | 7,8 |
| 32,5 | 5,9 | 32,5 | 8,5 |
| 35,0 | 5,9 | 35,0 | 7,0 |
| 37,5 | 5,9 | 37,5 | 5,2 |
| 40,0 | 5,2 | 40,0 | 5,9 |
| 42,5 | 4,4 | 42,5 | 6,7 |
| 45,0 | 4,0 | 45,0 | 2,5 |

1. O que acontece com os valores das colunas?
2. Em que minuto há o maior índice de gol? E o menor?
3. Existe uma relação de dependência entre os elementos dessa tabela? Por quê?
4. A medida que os minutos passam o que acontece com o índice de gols?
5. A variação do índice de gols é crescente ou decrescente?
6. Comparando o 1º tempo com o 2º tempo houve variação no índice de gols?

ANEXO 3A



ANEXO 3B

PROBLEMAS

1. Carlos foi ao CEASA e recebeu R\$ 85,00 de um produtor de laranja. Ao chegar em casa, sua esposa havia recebido R\$ 55,00 de uma freguesa. Quantos reais o casal recebeu naquele dia?

Solução:

recebeu do produtor----- (+85) ou + 85
 .recebeu das freguesa----- (+55) ou + 55
 total recebido----- (+140) ou + 140

$$(+85) + (+55) = (+140) \quad \text{ou} \quad +85 + +55 = +140$$

2. Constava na conta bancária do Sr. João Mariano, um saldo devedor de R\$ 500,00. Não consultando o extrato do movimento de sua conta, o mesmo emitiu mais um cheque no valor de R\$250,00. Qual o saldo do Sr. João Malandro, depois que o banco pagou o cheque no valor de R\$ 250,00?

Solução:

saldo devedor ----- (- 500) ou - 500
 pagou----- (- 250) ou - 250
 total do saldo devedor ----- (- 750) ou - 750

3. Em uma fazenda foi registrado o nascimento de bezerros de acordo com o quadro abaixo:

No primeiro ano nasceram 4 bezerros ----- (+ 4)
 No segundo ano nasceram 3 bezerros ----- (+ 3)
 No terceiro ano nasceram 2 bezerros ----- (+ 2)
 No quarto ano nasceram 5 bezerros ----- (+ 5)
 Total de bezerros nascidos em quatro anos ----- (+14)

ANEXO 4A

ATIVIDADE II

Objetivos :

O aluno deverá:

- descobrir regularidades entre números a partir de situações geométricas;
- representar a medida de um segmento de reta qualquer por uma letra.

Procedimentos :

- Colocar os alunos em grupo de dois.
- Entregar a folha com as atividades e orientar os alunos.
- Terminada as atividades de cada tipo de exercícios, solicitar que os alunos expliquem:
 - 1º. oralmente, como chegaram a estes resultados;
 - 2º. Por escrito, como chegaram aos resultados de cada um dos exercícios.

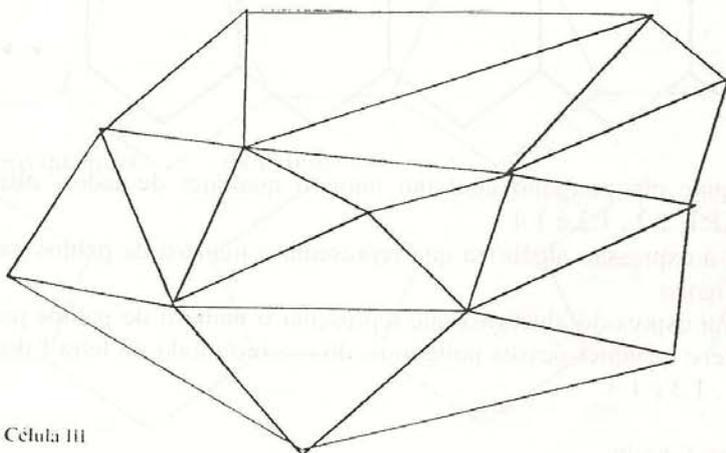
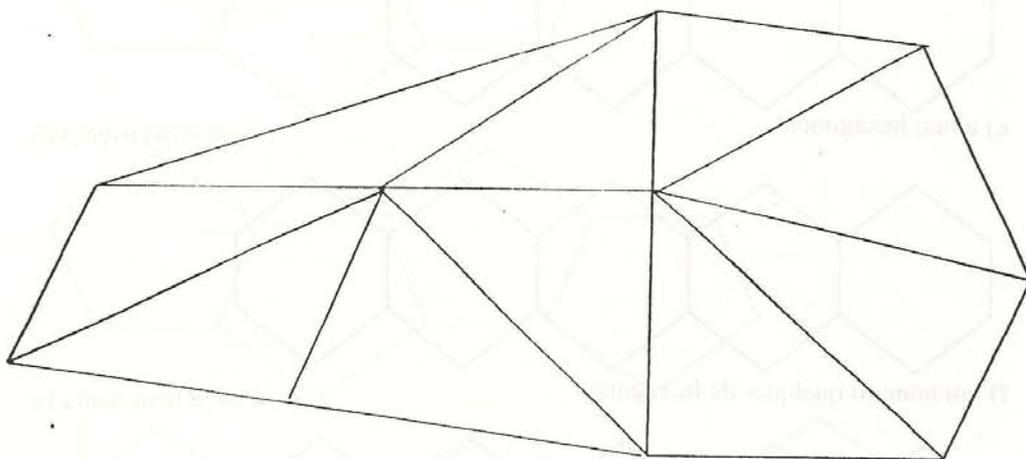
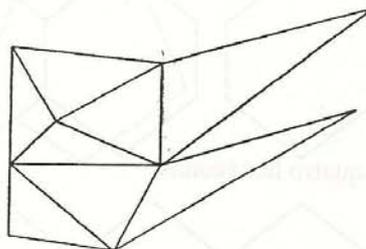
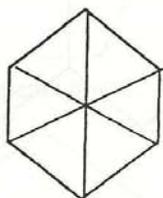
Observação:

- Para aplicar esta atividade, os alunos já devem ter conceituado polígono, lado de um polígono e diagonal de um polígono.
- Se ao resolver os exercícios os alunos não tiveram a iniciativa de elaborar uma tabela, o professor poderá sugerir.
- O exercício 2, apresenta figuras formada por vários polígonos. O L corresponde aos lados dos polígonos, P o número de polígonos que compõe a figura, N os nós, ou seja o ponto de interseção dos lados dos polígonos. Pretende-se encontrar a relação entre o número de lados, nós e e de polígonos ou seja a fórmula $P+N=A-1$ Trata-se de um teorema de Euler no plano.

Projeto Colmeia - Célula III 16

ANEXO 4B

2 - As figuras abaixo são formadas por uma série de polígonos com um lado comum. Chamamos de nós os pontos de encontro dos seus lados. Escreva uma tabela em que cada coluna corresponda, respectivamente, ao número de polígonos P , número de nós N e o número de lados L . Estabeleça a relação existente entre o número de nós, polígonos e lados.



Projeto Colmeia - Célula III

20

ANEXO 6

| REUNIÃO | | Projeto Colmeia Célula IV Matemática | |
|---|--------------|---|---------------|
| Data: | 29/10/97 | | |
| Horário: | | | |
| Início | 14 h 45 min | | |
| Término | 16 h 25 min. | | |
| Participantes: | | | |
| Convidado | | | |
| Visão geral da reunião | | | |
| Discussão: | | | |
| → Leitura do capítulo 1 de Normas para o Currículo e a avaliação em matemática escolar. | | | |
| → Discussão sobre ângulos baseado no livro de Paulus Gerdes | | | |
| | | | |
| | | | |
| Conclusões: | | | |
| Concluímos que a geometria está presente em diversas situações da vida cotidiana. | | | |
| | | | |
| | | | |
| Itens da ação: | | Responsável: | Prazo: |
| → "Célula e o despertar do pensamento geométrico" | | | |
| Paulus Gerdes, Inst. Superior Pedagógico | | | |
| | | | |
| | | | |
| Notas especiais: | | | |

Projeto Colmeia – Célula IV – Pauta de trabalho do dia 29/10/1997.

ANEXO 7

ATIVIDADE 6 2

* Com a régua, medir os dois lados dos retângulos e colocar esses resultados em forma de razão.

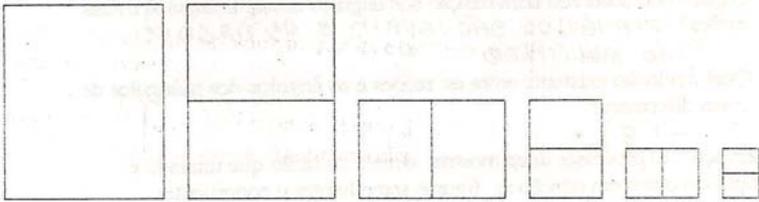
Escola Municipal Professora Alice Coutinho
 Prof.^a: Ludmilla
 Série: 7^ª
 Aluno:

Procedimentos

* Dobre a folha de papel ao meio em relação ao maior lado e recorte.

* Repita novamente este procedimento sempre em relação ao maior lado por mais 5 vezes conforme a figura e enumere.

✕



Exercícios

- Com o auxílio da régua, medir os dois lados dos retângulos colocando os resultados na forma de razão. $\frac{20}{16}, \frac{16}{10}, \frac{10}{8}, \frac{8}{5}, \frac{5}{4}$
- Selecione os retângulos conforme a relação existente entre as razões que você encontrou. $\frac{20}{16}, \frac{10}{8}, \frac{5}{4}$
- Pinte cada grupo de retângulos de cores diferentes.
- Qual a diferença que existe entre os grupos de retângulos da mesma cor em relação aos seus lados?
 os ângulos da mesma cor estão
 distintos por valores

ATIVIDADE 6

3

5. O que você observou com relação aos ângulos destes retângulos e suas razões? *os ângulos são iguais e as razões são múltiplas*
6. Qual a relação existente entre as razões e os ângulos dos retângulos de cores diferentes? *os ângulos são iguais e as razões não são múltiplas*
7. Em cada grupo de retângulos trace a diagonal e corte os retângulos por elas. Você encontrará grupos de triângulos de mesma cor. Meça os seus lados e ângulos.
8. O que você pode observar com relação aos triângulos formados pelo mesmo retângulo, em relação a medida dos lados e dos ângulos? *AS MEDIDAS DOS LADOS SÃO IGUAIS E OS ÂNGULOS SÃO IGUAIS*
9. O que você pode dizer em relação aos triângulos de mesma cor com relação as medidas dos lados e dos ângulos? E em relação de cores diferentes? *OS ÂNGULOS SÃO IGUAIS E OS LADOS SÃO DIFERENTE*
10. Encontre a razão entre os lados perpendiculares dos triângulos.

$$\frac{4,5}{16} = \frac{9,8}{8} = \frac{8}{16}$$
11. O que você observou com relação aos ângulos destes triângulos e suas razões? *OS ÂNGULOS SÃO IGUAIS E AS RAZOES SÃO MÚLTIPLAS*
12. Qual a relação existente entre as razões e os ângulos dos triângulos de cores diferentes?
 $\rightarrow 8)$
- Observação: O professor deve mostrar dentro da razão que um lado é múltiplo do outro em relação as figuras semelhantes e congruentes.

ANEXO 8A

ATIVIDADE: 05 - AULAS: 08 e 09

- **Tema Central:** Estatística e Probabilidade
- **Objetivo Geral:**
 - Formar o cidadão que seja capaz de ler e interpretar dados no gráfico;
 - Desenvolver no aluno habilidades de analisar informações e contextualizá-las;
 - Partir da análise das informações e dos conteúdos matemáticos para tomar decisões e fazer previsões;
 - Desenvolver o senso crítico a partir das informações analisadas.
- **Objetivos Específicos:**
 - Identificar os diferentes tipos de gráficos e suas interpretações;
 - A partir da interpretação analisar as informações do gráfico;
 - Usar a estimativa, estatística e a probabilidade como um recurso para tomada de decisões;
 - Utilizar a calculadora para calcular e confirmar resultados;
 - Estabelecer relações entre os resultados calculados e a análise das informações.
- **Conteúdos:** Números Naturais, Números decimais, Números fracionários, porcentagem, estimativa, estatística e probabilidade.
- **Procedimentos:**
 - Inicialmente os alunos responderão a um teste diagnóstico;

Projeto Colmeia – Célula V – Uma proposta para o uso de calculadora elementar no processo de ensino e aprendizagem do cálculo mental. (1999, p. 62).

- Os alunos receberão uma lista de exercícios onde deverão ler, interpretar as informações e resolver as questões levantadas, utilizando a calculadora;
 - Depois o professor estimulará uma discussão a respeito das respostas e estratégias utilizadas pelos alunos.
 - Em seguida o professor entregará uma lista de atividades aos alunos para que seja resolvida em casa e entregue no próximo dia de aula.
-
- **Recursos:** Folhas impressas, exposição oral , quadro e giz e calculadora.
 - **Avaliação:** Ficha de observação, questionário individual e a atividade resolvida em casa.

ANEXO 8B

Aluno (a): _____

Goiânia, ____ de _____ de _____.

Teste Diagnóstico

1. O que é um telefone celular ?

2. Quais são as vantagens e desvantagens da utilização do celular ?

3. Na sua opinião, o sistema de telefonia celular se modernizou ? Justifique sua resposta.

ANEXO 8C

Aluno (a): _____

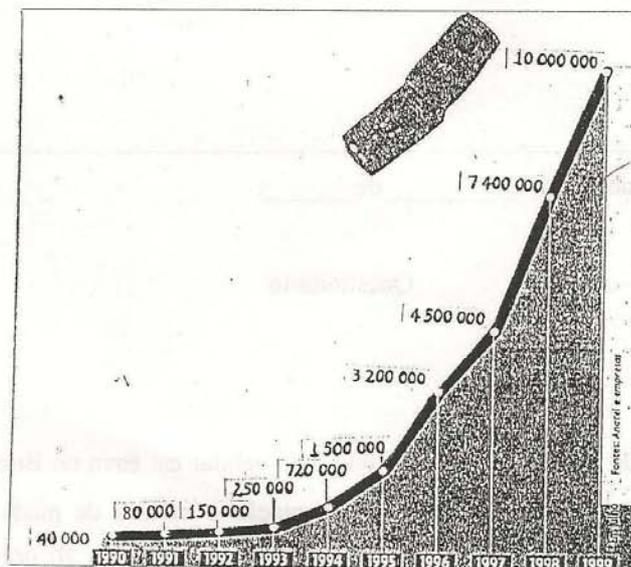
Goiânia, ____ de _____ de _____.

Questionário

1. “ No ano de 1990, o sistema de telefonia celular estreava no Brasil. Nesta época os celulares eram sinal de ostentação e motivo de piada pela má qualidade das ligações. Os aparelhos de então custavam 20 000 dólares, pesavam mais de meio quilogramas e existiam na relação de um para cada 2 000 pessoas. A partir da privatização das linhas de celular no ano passado e do avanço tecnológico, o sistema cresceu de uma forma assombrosa. Nos últimos seis meses, foi habilitado um celular a cada seis segundos. Hoje , de cada 100 brasileiros sete possuem um aparelho. As novas maquininhas podem pesar até 100 gramas e ter até 9 centímetros. Com os preços encolhendo todo mês, já é possível adquirir um celular por 300 reais.”*

Observe com atenção o gráfico abaixo e responda as questões.

ANEXO 8D



* Estes dados foram obtidos da revista Veja número 28 de 14 de julho de 1999, página 43.

1. a) Qual o peso de um celular em 1990 ?
 - b) Quantas vezes um celular de 1990 é mais pesado que um atual ?
2. a) Qual o valor de um celular, em dólar, em 1990 ?
 - b) Qual o valor de um celular, em reais, em 1990 ? Se um dólar vale 2 reais.
 - c) Qual a diferença entre o valor de um celular em 1990 e agora ? Por que os celulares ficaram mais baratos ?
3. a) Qual o número de telefones celulares em cada ano, no país ?

b) Qual a diferença do consumo de celulares de um ano para o outro ?
A que você atribui este aumento de consumo de celulares ?

c) Preencha a tabela abaixo com base nas informações retiradas do gráfico:

| | | | |
|------|------|------|-------|
| 1991 | 1990 | soma | média |
| | | | |
| 1992 | 1991 | soma | média |
| | | | |
| 1993 | 1992 | soma | média |
| | | | |
| 1994 | 1993 | soma | média |
| | | | |
| 1995 | 1994 | soma | média |
| | | | |
| 1996 | 1995 | soma | média |
| | | | |
| 1997 | 1996 | soma | média |
| | | | |
| 1998 | 1997 | soma | média |
| | | | |
| 1999 | 1998 | soma | média |
| | | | |

d) Que quantidade de celulares você prevê que o país deve consumir nos próximos 2 anos, tendo como referência a média entre 1998 e 1999?

ANEXO 9A**ATIVIDADE 2****Objetivos:**

- ⇒ Conhecer as principais teclas e funções da calculadora.
- ⇒ Familiarização com a calculadora.
- ⇒ Aprender a visualizar gráficos na calculadora.

Conteúdo:

- Familiarização com a calculadora gráfica CFX – 9800 G.

Desenvolvimento:

- ⇒ Para esta atividade é necessário que o aluno já tenha conhecimento dos "Procedimentos para o uso adequado da calculadora" (em anexo)
- ⇒ Antes do manuseio da calculadora, a parte I desta atividade destina-se a uma simulação (xerox da calculadora), de modo que o aluno possa conhecer as teclas e saber como teclá-las.
- ⇒ Após a simulação, distribua o manual aos alunos e depois as calculadoras. Não esqueça de instruir os alunos novamente para que tenham bastante cuidado ao manusear a calculadora.
- ⇒ Cada aluno deve receber uma calculadora ou, no máximo, em grupo de dois alunos.
- ⇒ Leia cada passo do manual (anexo) juntamente com a turma, objetivando desenvolver cada passo com instruções adicionais que julgar necessárias.
- ⇒ Evite que os alunos mexam em teclas que não serão necessárias para essa atividade e alerte-os para os possíveis danos que poderão causar.
- ⇒ Repita procedimentos do manual várias vezes, caso tenha necessidade.
- ⇒ Se o tempo for suficiente, oriente os alunos para que criem gráficos de outras funções que não tenham na atividade.

Sugestões:

Esta atividade poderá ser incrementada se for utilizado a calculadora conectada ao retroprojeter, ou ao computador (DATASHOW).

Observações:

Esta atividade destina-se a um primeiro contato do aluno com a calculadora gráfica, sendo assim os alunos poderão sentir bastante dificuldade, e o auxílio do professor será fundamental para o sucesso desta atividade.

ANEXO 9B

✓ I parte: SIMULADOR DA CALCULADORA

Aluno(a):

Agora que você já leu os procedimentos para o uso adequado da calculadora, você está recebendo esta fotocópia de papel da calculadora que em breve você vai utilizar. Para isso trate esta calculadora de papel como uma calculadora de verdade e faça as seguintes tarefas:

- I) Ligue a calculadora de papel teclando **AC/ON**.
- II) Identifique e aperte levemente a sequência numérica de 1 a 10.
- III) Imagine agora que você irá fazer na calculadora a seguinte operação $156 + 244$. Para visualizar o resultado tecle **EXE**. Conseguiu ver o resultado????!!!
- IV) Esta calculadora pode também escrever nomes. Então tente digitar o seu nome; para isso tecle **ALPHA**. Agora o que vale são as "letrinhas" em cima de cada tecla.

Por exemplo:

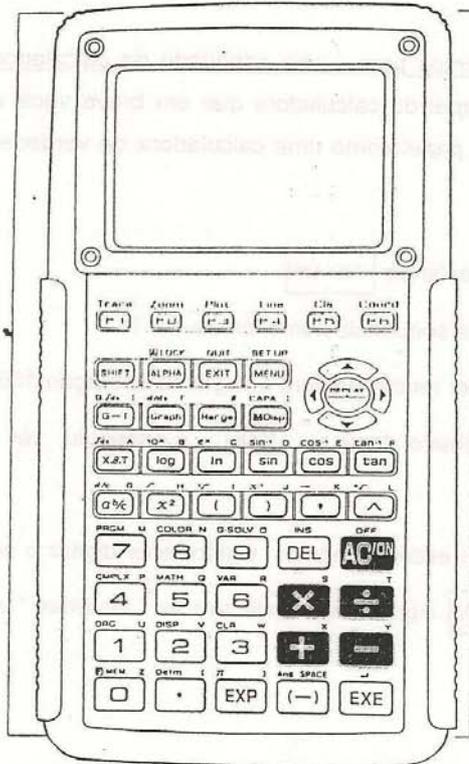
- o " R " está acima da tecla **6**
- o " A " está acima do **X, θ, t**
- o " B " está acima do **log** e assim você conseguirá escrever o seu nome.

V) Tecele agora o que você desejar. !!!!

✓ II parte: APLICAÇÃO : Conhecendo a calculadora

Manual Básico para criação de Gráficos de funções quadráticas

A calculadora gráfica Casio CFX - 9800 G possui várias teclas com múltiplas funções.



Este manual lhe ensinará funções mais comuns, e como criar e visualizar gráficos de funções quadráticas.

➤ Como ligar e desligar a calculadora:

-- Para **ligar** pressione :

AC^{on} (tecla cinza)

-- Para **desligar** pressione :

$SHIFT$ e AC^{on}
(tecla amarela)

Obs: A calculadora se desligará automaticamente se não for realizada nenhuma operação durante seis minutos.

➤ FAZENDO GRÁFICO PELO MODO COMP

1º. Ligue a calculadora:

AC^{on}

(Aparecerá automaticamente o Menu principal)

2º. Escolha o modo COMP pressionando os cursores até chegar na opção COMP.

3º. Pressione EXE (Tecla azul) duas vezes;

4º. Aperte $GRAPH$ e aparecerá:

Graph y

• Menu Principal



5º. Para digitar a função : $y = x^2 + 1$,
tecle:

1. ALPHA
2. +
3. X²
4. +
5. 1

6º. Para Visualizar do Gráfico, tecle: EXE

7º. Desligue a calculadora: SHIF e AC/on

8º. Repita os procedimentos 1º ao 7º.

9º. Repita os mesmos procedimentos para a função: $y = x^2 + 2$

10º. Repita agora para a função: $y = x^2 - 3$

Desafio: Será que você é capaz de fazer o gráfico de $y = 2x^2 + x - 1$?

✓ Vocabulário:

Comp: modo computacional

EXE: executar

Graph: gráfico

Shift: tecla de mudança de função

ALPHA: tecla para inserir letras

ANEXO 10



Universidade Federal de Goiás
Instituto de Matemática e Estatística
PET da Licenciatura em Matemática – PETMAT
Projeto Revivenciando o Colmeia



15/10/2010

Cronograma de Implementação da Proposta

Tema: Trigonometria no Triângulo Retângulo

Data: 25/10/2010

Conteúdo: Relações Métricas no Triângulo Retângulo

1º Momento: Nota histórica sobre o conteúdo;
2º Momento: Atividade em grupo utilizando fichas em cartolina;
3º Momento: Contextualização e Formalização de seno, cosseno e tangente.

Data: 26/10/2010

Conteúdo: Cálculo de seno, cosseno e tangente.

1º Momento: Apresentação das fichas fazendo comparações sobre os valores encontrados nas relações entre os lados dos triângulos;
2º Momento: Vídeo referente a seno, cosseno e tangente;
3º Momento: Problemática dos conceitos aprendidos com o uso de exercícios contextualizados presentes no livro didático.

Data: 08/11/2010

Conteúdo: Construção da Tábua Trigonométrica (30° , 45° e 60°)

1º Momento: Construção de triângulos pelos alunos com a utilização de massinhas e canudos.
2º Momento: Comparação entre os resultados e formalização dos conteúdos.

Data: 09/11/2010

Aula a ser planejada.

ANEXO 11



Universidade Federal de Goiás
 Instituto de Matemática e Estatística
 PET da Licenciatura em Matemática – PETMAT
 Projeto Revivenciando o Colmeia



Planejamento de Implementação da Proposta

18/10/2010

- Aula ministrada pela professora parceira e observada pela equipe.

19/10/2010

- Aula ministrada pela professora parceira e observada pela equipe.

25/10/2010 – Implementação da Proposta

- Aula ministrada pela equipe e observada pela professora.

26/10/2010 – Implementação da Proposta

- Aula planejada pela equipe e executada pela professora;
- Observação da Equipe.

08/11/2010 – Implementação da Proposta

- Aula planejada pela equipe junto à professora e executada pela professora-parceira;
- Observação da Equipe.

09/11/2010 – Implementação da Proposta

- Aula executada pela professora e observada pela equipe.

16/11/2010

- Revisão para a prova.

*em
 anexo
 incluído*

10/10/2010

ANEXO 12

Carta de Cessão

Eu, Laira de Paula Alves Araújo, cedo a Regina Alves Costa Fernandes os direitos para utilizar em pesquisa acadêmica os registros em áudio, integralmente ou em partes, sem restrições de prazos e citações, referente à entrevista realizada comigo pela pesquisadora acima citada no dia 28/04/2011. Por se tratar de uma pesquisa histórico-bibliográfica, permito que meu nome seja citado nos trabalhos resultantes da mesma. Declaro ainda que tive acesso à transcrição dessa entrevista para conferência.

Goiânia, 05/07/2011

Assinatura: Laira Alves Araújo

ANEXO 13

Carta de Cessão

Eu, José Pedro Maltado Ribeiro, cedo a Regina Alves Costa Fernandes os direitos para utilizar em pesquisa acadêmica os registros, integralmente ou em partes, sem restrições de prazos e citações, referente ao questionário realizado comigo pela pesquisadora acima citada no dia 28/09/2011. Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, permito que meu nome seja citado nos trabalhos resultantes da mesma.

Goiânia, 20/06/11.

Assinatura:

