Capítulo 2: OS ESPAÇOS DE APRENDIZAGEM E A ATIVIDADE DE ENSINO

Ao considerarmos no capítulo anterior a educação como prática social (BRANDÃO, 1995) e fator de desenvolvimento (VYGOTSKY, 2003), apontamos para a necessidade de uma organização adequada do ensino. Sendo assim, na discussão sobre uma organização do ensino que possa promover uma aprendizagem adequada para as crianças, torna-se necessário considerar o *locus* destinado a este processo. A partir disso, podemos estabelecer os parâmetros que caracterizam o *espaço de aprendizagem*.

Temos encontrado em muitos trabalhos referência a diferentes *locus* onde acontecem as ações educativas. Em Faria (1999), temos a análise de um projeto de educação não-escolar desenvolvido em parques infantis na década de 30 no estado de São Paulo; em Lyra, Medrado, Nascimento, Galindo, Moraes e Pedrosa (2002), encontramos a experiência de educação não-formal desenvolvida com adolescentes no Hospital das Clínicas de Pernambuco; em Portugues (2001), temos uma reflexão acerca das possibilidades e contradições da inserção da educação escolar nos programas de reabilitação do sistema penal do estado de São Paulo; em Maia (2001), temos um relato e uma análise de diferentes conjuntos de representações discursivas sobre a educação bilíngüe Karajá produzida por professores indígenas, lideranças e anciãos Karajás; Fartes (2002) analisa o processo de aquisição de qualificação em uma indústria de refino de petróleo; Amâncio, Queiroz e Filho (1999) abordam uma experiência de iniciação científica direcionada para alunos de ensino médio, respaldando-se em resultados de estudo realizado com alunos, egressos do Programa de Vocação Científica (Provoc), desenvolvido pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Com este pequeno panorama, tentamos ilustrar a diversidade de lugares e espaços onde a educação pode ser desenvolvida.

Essa diversidade atinge também as formas como os lugares e espaços podem ser analisados e organizados. Por exemplo, Lyons (1977) discute a semântica do espaço; Miller e Johnson-Laird (1976) enfocam uma psicolingüística da percepção sobre a localização dos

espaços; Scheflen e Aschcraft (1976) discutem uma fenomenologia dos comportamentos organizadores de 'territórios'; Cardi (1994), Canário (2000) e Canário, Alves e Rolo (1999) abordam os 'territórios' escolares e a escola; Schegloff (1972) aborda uma etnometodologia dos índices de localização na conversa; Lotman e Ouspenski (1976) discutem uma semiótica que estuda a cultura como uma metalinguagem; e Certeau (1994) que examina as ordens e as taxonomias da ordem espacial. Dentre todos esses trabalhos, é em Certeau que encontramos uma distinção entre lugar e espaço, que servirá de fundamento para a nossa definição de *espaço de aprendizagem*. Certeau (1994, p.201, grifo do autor) define o seguinte: "*Lugar* é a ordem (seja qual for) segundo a qual se distribuem elementos nas relações de coexistência. (..). Um lugar é portanto uma configuração instantânea de posições. Implica uma indicação de estabilidade". Já "*o* espaço é um lugar praticado" (CERTEAU, 1994, p.202, grifo do autor). A existência do espaço está condicionada ao seguinte:

> Existe *espaço* sempre que se tomam em conta vetores de direção, quantidades de velocidade e a variável tempo. O espaço é um cruzamento de móveis. É de certo modo animado pelo conjunto de movimentos que aí se desdobram. Espaço é o efeito produzido pelas operações que o orientam, o circunstanciam, o temporalizam e o levam a funcionar em unidade polivalente de programas conflituais ou de proximidades contratuais (CERTEAU, 1994, p.202, grifo do autor).

Fazendo algumas analogias, podemos dizer que "a rua geometricamente definida por um urbanismo é transformada em espaço pelo pedestre", semelhantemente, "a leitura é o espaço produzido pela prática do lugar constituído por um sistema de signos – um escrito" (CERTEAU, 1994, p.202), e mais a escola, o lugar socialmente destinado à educação, transforma-se em um espaço por meio das ações da comunidade envolvida na atividade educativa.

De todos os *locus* possíveis onde possa ocorrer o ensino e a aprendizagem, a escola, sem sombra de dúvidas, tornou-se o mais natural. Segundo Canário (2001, p.3), "Ao longo dos dois últimos séculos, este tipo de organização (*a escola*), que é histórico e contingente, sofreu um processo de naturalização que lhe confere um caráter inelutável e o faz aparecer como 'natural'".

A escola, de acordo com Canário (2001), pode ser definida como sendo uma forma, uma organização e uma instituição pelos seguintes fatos: introduziu uma instância educativa especializada que separava o aprender do fazer; criou uma relação social inédita, que é a relação pedagógica na lousa da classe; e gerou uma forma de socialização – a escolar – que viria a se tornar hegemônica. Este autor (2001, p.4) caracteriza a forma, a organização e a instituição da seguinte maneira: "A forma escolar corresponde a uma nova maneira de

conceber a aprendizagem, em ruptura com os processos de continuidade com a experiência e de imersão social que prevaleceram anteriormente". Já a organização possibilita à escola "a transição de modos de ensino individualizados (um mestre, um aluno) para modos de ensino simultâneo (um mestre, uma classe) que viabilizaram a emergência dos sistemas escolares modernos" (CANÁRIO, 2001, p.4). A escola como instituição é caracterizada assim:

> [...] a escola é uma instituição que, a partir de um conjunto de valores estáveis e intrínsecos, funciona como uma fábrica de cidadãos, desempenhando um papel central na integração social, na perspectiva durkheiminiana de prevenir a anomia e preparar a inserção na divisão social do trabalho. Como instituição, a escola desempenha, do ponto de vista histórico, um papel fundamental de unificação cultural, lingüística e política, afirmando-se como um instrumento fundamental da construção dos modernos Estados Nação (CANÁRIO, 2001, p.5)

Como toda instituição, a escola possui funções, necessidades e preocupações. Sabendo disto, Daniels (2002, p.22) aponta que:

> Instituições como as escolas, voltadas à necessidade de organizar o conhecimento e oferecer uma indução para uma abordagem sistemática de uma cultura acadêmica particular, estão preocupadas com o desenvolvimento dos conceitos científicos. (...) Esses conceitos científicos são diferentes dos conceitos que surgem na riqueza da vida cotidiana. Isso não quer dizer que todas as formas de escolarização provocam a formação de conceitos científicos ou que os conceitos científicos não podem surgir fora da escolarização.

Porém, "a assimilação sistemática de conceitos científicos somente se torna possível se a educação sistemática for organizada adequadamente" (IVIC,1989, p.431). Esta organização da escolarização deve ser feita de forma que não haja descontinuidade entre a aprendizagem escolar e a vida fora da escola.

> Há provas crescentes [...] de que não somente a escolarização não contribui de modo direto e óbvio para o desempenho fora da escola, mas também de que o conhecimento adquirido fora da escola nem sempre é usado para suportar a aprendizagem na escola. A escolarização cada vez mais parece isolada do resto daquilo que fazemos (RESNICK, 1987, p.15)

Para evitar este 'encapsulamento' da aprendizagem escolar, há necessidade então de se construir e de se organizar adequadamente os espaços de aprendizagem.

2. 1 – OS ESPAÇOS DE APRENDIZAGEM

Para fundamentar uma organização do ensino que possa superar o 'encapsulamento' da aprendizagem escolar, redefiniremos e utilizaremos o termo *espaço de aprendizagem* como *o lugar da realização da aprendizagem dos sujeitos orientado pela ação intencional de quem ensina.*

Esta intencionalidade é conseguida por meio das *atividades orientadoras de ensino*. Moura (1996) chamou de *atividade orientadora de ensino* toda atividade que se estrutura de modo a permitir que os sujeitos interajam, mediados por um conteúdo, negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente uma situação-problema. Ela é considerada orientadora "porque define os elementos essenciais da ação educativa e respeita a dinâmica das interações que nem sempre chegam a resultados esperados pelo professor" (MOURA, 2001, p. 155).

Vejamos uma estrutura das *atividades orientadoras de ensino* (figura 2.1), que foi esquematizada por Bernardes (2000, p. 119) e adaptada da seguinte forma para este trabalho:

Movimento de construção do conceito			
Ações intra/interpsíquicas			Ação inter/ intrapsíquica
Contextualização da atividade	Processo dialógico de construção dos conceitos		Manifestação do conceito
Apresentação da atividade	Apropriação do enunciado	Monitoração dialógica dos conceitos	Síntese do movimento conceitual
Situação problema	Reflexão em pequenos grupos ↓ Registro inicial	Reflexão intergrupos ↓ Registro intermediário	Síntese individual ↓ Registro final

Figura 2.1: Estrutura da atividade orientadora de ensino

De acordo com Moura (2000, p.35), as características principais da atividade de ensino são as seguintes:

> A atividade, [...], é do sujeito, é problema, desencadeia uma busca de solução, permite um avanço do conhecimento desse sujeito por meio do processo de análise e síntese e lhe permite desenvolver a capacidade de lidar com outros conhecimentos a partir dos conhecimentos que vai adquirindo à medida que desenvolve a sua capacidade de resolver problemas. A atividade é desse modo um elemento de formação do aluno e do professor .

Este duplo movimento da atividade de ensino é corroborado pelas idéias de Hedegaard (2002, p.211), que propõem um movimento duplo no ensino baseado no conceito de zona de desenvolvimento proximal: "o professor deve guiar o ensino com base nas leis gerais, enquanto as crianças devem se ocupar com essas leis gerais na forma mais clara por meio da investigação das manifestações dessas leis"; utilizando as palavras de Moura (2000, p.35), "um (o aluno) se modifica ao trocar significados; o outro (o professor), a partir da criação de novas ferramentas para favorecer a aprendizagem, revê objetivos educacionais, conteúdos e estratégias de ensino num processo contínuo de avaliação de seu trabalho".

A atividade de ensino assume, portanto, o papel do elemento organizador e formador da aprendizagem da criança. Sendo assim, o objetivo do professor é levar a criança a dar forma ao modo teórico por meio do qual um problema pode ser solucionado em uma situação de aprendizagem, que é considerada como um problema de aprendizagem. Porém, este termo, de acordo com Garnier, Bednarz e Ulanovskaya (1996, p.14), "não designa um problema concreto que deve ser resolvido empiricamente, mas, um problema que corresponde a uma classe de problemas, organizados de acordo com a análise do conceito teórico".

A partir daí, com a elaboração de um "modo de ação generalizado" (RUBTSOV, 1996), é possível a abordagem de problemas concretos que são focalizados pelo problema de aprendizagem. Decorrente disso, a atividade de aprendizagem, que na nossa concepção está inserida na atividade de ensino, permite a introdução das bases necessárias para o desenvolvimento das crianças, formando-as na reflexão teórica, na análise e no planejamento. O que fica evidente aqui é que estas situações objetivam a apreensão dos conceitos teóricos que, para Garnier, Bednarz e Ulanovskaya (1996, p.15), "corresponde a uma ação mental especial, uma espécie de reflexão acerca de um objeto material que, simultaneamente, constitui o meio para sua reconstrução ideal, mental, por parte do pensamento".

As questões relacionadas à formação do conhecimento teórico, que é considerado uma "forma abreviada para a abstração, a generalização e o conceito em sua unidade" (DAVYDOV, 1982, p.360), constituem um dos três contextos (contexto da descoberta, contexto da prática social e contexto da crítica) que caracterizam um espaço de aprendizagem. Caracterizemos o espaço de aprendizagem por meio desses três contextos.

Primeiro, há necessidade de um *contexto de descoberta* dentro do processo de aprendizagem dos aprendizes. Esse contexto é criado com base nas idéias de Davydov (1982, 1988, 1988b) sobre a formação de conceitos teóricos a partir da ascensão do abstrato para o concreto que possui, segundo Engestrom (2002, p.185), dois atributos característicos:

> Primeiro, a ascensão do abstrato para o concreto se move do geral para o particular porque os estudantes inicialmente buscam e registram o "germe" primário geral, em seguida deduzem vários aspectos particulares do assunto usando esse "germe" como esteio principal. Segundo essa estratégia é essencialmente genética, visando descobrir e reproduzir as condições de origem dos conceitos a serem adquiridos.

Geralmente, os trabalhos de Davydov estão associados a uma abordagem do ensino e da aprendizagem em que o foco fundamental é a análise do conhecimento teórico. De acordo com Daniels (2001, p.128), ele "insistiu que a tradição do ensino de conhecimento empírico deveria ser mudada para um foco no ensino do conhecimento teórico, e desenvolveu um programa de 'Ensino desenvolvimental' que perseguia esse objetivo". Em linhas gerais, podemos destacar os seguintes pontos principais na obra de Davydov:

> Em primeiro lugar, Davydov, seguindo Vygotsky, argumenta que o ensino desempenha um papel essencial no desenvolvimento mental da criança. Isto é, a instrução formal não deve contribuir apenas para a aquisição de habilidades e conhecimentos especiais, mas também para o desenvolvimento mental geral das crianças. O bom ensino desenvolve no indivíduo a capacidade para se relacionar com os problemas de uma maneira teórica e para refletir sobre o seu pensamento. Em segundo, Davydov desenvolve uma extensa análise do conhecimento baseada numa filosofia materialista-dialética. Esse conceito distinguiu-se do conceito de conhecimento e pensamento usado pelas tradições cognitivas e piagetiana porque enfatiza que o conhecimento é constituído pelas relações entre o objeto de conhecimento e outros objetos, em vez de algumas propriedades e características essenciais que definem o objeto. Em terceiro, Davydov descreve na teoria e na prática como usar essa teoria do conhecimento em programas de ensino específicos (HEDEGAARD e CHAIKLIN, apud DANIELS, 2001, p.128).

O 'Ensino desenvolvimental', formulado por Davydov (1982, 1988, 1988b), apresenta as seguintes contribuições pedagógicas:

- A educação, que é constituída pelo ensino e pela aprendizagem dos humanos, destina-se ao desenvolvimento da personalidade como um todo;
- O desenvolvimento da personalidade, dentro da educação, exige a criação de condições para descobrir e criar os potenciais criativos dos alunos;
- Os alunos tornam-se sujeitos da atividade de aprendizagem;
- Os professores e educadores devem dirigir e guiar a atividade individual do aluno, mas não devem forçá-los ou ditar sua própria vontade para eles. "O ensino e aprendizagem e a educação autêntica vêm pela colaboração entre adultos e crianças e crianças e adolescentes" (DANIELS, 2001, p. 131).

- Os métodos de ensino e aprendizagem devem atender à diversidade e particularidades dos alunos, não tornando tais métodos uniformes.

Dando continuidade a nossa caracterização dos espaços de aprendizagem, o próximo passo é a necessidade da criação de um *contexto de prática social* dentro ou fora da escola. Lave e Wenger (1991) ponderam que a aprendizagem é uma das características da prática social. Elas consideram que "ver a aprendizagem como participação periférica legítima significa que a aprendizagem não é simplesmente uma condição para tornar-se membro, mas é em si mesma uma forma em evolução de tornar-se membro" (LAVE e WENGER, 1991, p.170). As autoras concebem a participação periférica como uma ponte conceitual sobre os processos comuns inerentes na produção de pessoas e de comunidades de prática em movimentos constantes de mudança. De acordo com Engestrom (2002, p.189), a aprendizagem participativa em comunidades de prática é efetiva:

> (a) Quando os participantes têm amplo acesso a diferentes partes da atividade e terminam procedendo à plena participação nas tarefas nucleares, (b) quando há abundante interação horizontal entre os participantes, mediada especialmente por histórias de situações problemáticas e suas soluções, e (c) quando as tecnologias e estruturas da comunidade de prática são transparentes, isto é, quando seus mecanismos internos estão disponíveis para a inspeção do aprendiz .

Finalmente, necessitamos do *contexto da crítica* que, para Engestrom (2002, p.192) significa que "(...) os aprendizes precisam, antes de tudo, ter uma oportunidade de analisar criticamente e sistematicamente sua atividade prática e suas conclusões internas". Além disso, "os aprendizes precisam ter a oportunidade de elaborar e implementar na prática um caminho alternativo, um modelo novo de fazer trabalho. Em outras palavras, os alunos têm de aprender algo que ainda não está ali; eles adquirem sua atividade futura enquanto a vão criando".

2. 2 – O CLUBE DE MATEMÁTICA

Vygotsky (VYGOTSKY, LURIA e LEONTIEV, 2001, p.116) postula que "a aprendizagem escolar orienta e estimula processos internos de desenvolvimento". Porém, como o próprio Vygotsky (1993, 1998) e Davydov (1982) apontaram, não é qualquer tipo de escolarização que possibilita às crianças o desenvolvimento dos processos mentais. Isto

também foi verificado por Oliveira (1999, p.94): "nem sempre a escola ajuda a pensar melhor". Porém, devemos atentar para o seguinte:

> O prioritário, para aqueles que discordam da forma como a sociedade (No nosso caso mais especifico a escola) se organiza, é construir coletivamente os *espaços efetivos de inovação* na prática educativa que cada um desenvolve na sua própria instituição "(CORTELLA, 2000, p.137, grifo do autor).

Reconhecendo as limitações da escolarização na formação integral da criança, e tendo a insatisfação com a forma de organização da aprendizagem escolar como motivo, foi criado o projeto Clube de Matemática, que vêm ao encontro da demanda pela criação de espaços efetivos de inovação (CORTELLA, 2000), ou utilizando os nossos termos, de *espaços de aprendizagem*.

O Clube de Matemática é um projeto de estágio da Universidade de São Paulo (USP), desenvolvido pelos alunos do curso de graduação em Pedagogia e da Licenciatura em Matemática, pelos alunos do ensino fundamental da Escola de Aplicação da Faculdade de Educação e por pós-graduandos em Educação da área de Ensino de Ciências e Matemática, que são orientados pelo professor Dr. Manoel Oriosvaldo de Moura.

Ao considerarmos o Clube de Matemática um projeto, estamos usando a noção de Schutz (apud VELHO,1994, p.101), que o concebe como uma "conduta organizada para atingir finalidades especificas". E a finalidade do Clube de Matemática é a aprendizagem dos sujeitos envolvidos nessa atividade (as crianças, os estagiários e os professores), que resulte em desenvolvimento mental (VYGOTSKY, 1993,1998).

Projetos como a 'Comunidade de Aprendizes' – desenvolvido por Brown e Campione (1990), que "compreende um espaço de aprendizagem como um contexto em que múltiplas zonas de desenvolvimento proximal ocorrem ao mesmo tempo" (DANIELS, 2001, p.156) e tem como objetivo desenvolver a prática discursiva típica do discurso acadêmico em geral e do cientifico em particular –; e o 'Quinta Dimensão', – organizado por Cole (1997), que criou formas sustentáveis de atividade educacional pela aprendizagem colaborativa, com forte ênfase no jogo e na imaginação –, são semelhantes ao 'Clube de Matemática', pois possuem as características (intencionalidade das ações educativas, criação dos contextos críticos, de descoberta e de prática social) que fazem com que eles possam ser enquadrados como *espaços de aprendizagem*.

A criação dos primeiros Clubes de Matemática surgidos nos Estados Unidos, de acordo com Morgado (1996), remonta às décadas de 30 e 40. Segundo ele, tais clubes foram criados com intuito de serem auxiliares poderosos na propaganda da Matemática, no

fortalecimento do convívio entre os interessados nesta disciplina, e também poderem inclusive ajudar a resolver algumas dificuldades na aprendizagem da Matemática. O autor aponta que em Portugal, na década de 40, a idéia americana da criação dos clubes de matemática ganhou força com apoio incondicional da Sociedade Portuguesa de Matemática:

> Assim, logo na primeira reunião de estudo, realizada, [...], em Junho de 1941, a Comissão Pedagógica (da Sociedade Portuguesa de Matemática) chamou a atenção para a criação de Clubes de Matemática, defendendo:
> "a difusão do gosto pelo estudo da Matemática por meios extra-escolares, tais como a criação de Clubes de Matemática."
> O primeiro Secretário-geral da S.P.M., António Monteiro, empenhou-se entusiasticamente na criação de Clubes de Matemática.
> No artigo intitulado Clubes de Matemática (*Gaz.Mat*., n(o) 11 (1942), pp. 8-12), depois de se referir à importância do papel desempenhado pelos Clubes de Matemática, nos Estados Unidos, no desenvolvimento do gosto pela Matemática, António Monteiro diz o seguinte:
> "À luz desta experiência, estamos no direito de pensar que a criação de Clubes de Matemática, na maioria das nossas escolas secundárias e superiores, é susceptível de determinar uma corrente vital de interesse pela matemática, entre os jovens estudantes, que contribuirá de uma maneira eficaz para o ressurgimento das matemáticas portuguesas. [...] É claro que a criação desses Clubes dependerá em grande parte do interesse e espírito de iniciativa de professores e estudantes.[...] Nas escolas em que houver um grupo, muito embora pequeno, de pessoas capazes de fundar um Clube de Matemática, estou certo que elas arrastarão atrás de si a grande maioria dos estudantes interessados pela matemática, na medida em que a actividade do Clube corresponder às aspirações culturais actualmente existentes entre essas camadas." (MORGADO, 1996, p.1).

Considerando este pequeno panorama histórico, percebemos que o objetivo da criação dos clubes era o de estruturar um lugar e um espaço para o desenvolvimento da matemática. Podemos dizer que, em linhas gerais, a idéia da criação do projeto Clube de Matemática assemelha-se àquela surgida historicamente. Pois, apesar de o projeto ser desenvolvido por vários sujeitos – alunos, futuros professores (que por sua vez também são alunos) e futuros pesquisadores (que também são professores) – com objetivos distintos. A principal meta do Clube de Matemática continua sendo a de criar um ambiente para o desenvolvimento de atividades educativas que possibilitem a discussão dos mais variados aspectos dentro do meio educacional. Ao utilizarmos os termos da abordagem Histórico-Cultural e da Teoria da Atividade, estamos criando um *espaço de aprendizagem* para a discussão de um sistema de atividade.

Após identificarmos o objetivo geral do Clube de Matemática, há necessidade de explicarmos como é organizado o projeto. O projeto, que é semestral, inicia-se juntamente com as aulas da graduação na Faculdade de Educação da USP. Os participantes do projeto (tanto os alunos, como os estagiários) são organizados em grupos, sendo um para cada série do ensino fundamental (as atividades são desenvolvidas somente com as cinco primeiras

séries), perfazendo assim cinco turmas que são compostas da seguinte forma: um grupo de no máximo quatro estagiários para cada grupo de 16 alunos do ensino fundamental.

Devemos esclarecer aqui que a participação das crianças da Escola de Aplicação da FEUSP no projeto é feita por meio de uma inscrição, aberta a todos os interessados. Após isto, se necessário, é realizado um sorteio dos alunos, se a quantidade de inscritos for maior que a de vagas.

Os estagiários participantes do projeto são alunos do curso de Pedagogia e da licenciatura em Matemática, que estão em sua maioria matriculados nas disciplinas relacionadas à aprendizagem das metodologias de ensino de matemática oferecidas semestralmente pela Faculdade de Educação. Por isso, o projeto é uma das alternativas para o cumprimento da carga horária de estágio de 60 horas determinada pelo regimento do curso e pela LDB.

As atividades do projeto são semanais (toda terça-feira), ocorrendo durante o período matutino, no qual são atendidas as crianças da primeira fase do ensino fundamental, e no período vespertino, destinado às crianças da quinta série do ensino fundamental. As ações desenvolvidas dentro do projeto são organizadas da seguinte forma (quadro 2.1):

Ordem dos encontros	**Tipo de ação**	**Descrição**
1	Reunião	Apresentação do projeto aos estagiários
2	Reunião	Planejamento das atividades
3	Reunião	Planejamento das atividades
4	Módulo de atividades 1	Desenvolvimento das atividades
5		
6		
7	Reunião final de módulo	Avaliação do módulo e replanejamento das atividades
8	Módulo de atividades 2	Desenvolvimento das atividades
9		
10		
11	Reunião final de módulo	Avaliação do módulo e replanejamento das atividades
12	Módulo de atividades 3	Desenvolvimento das atividades
13		
14		
15	Reunião final de módulo	Avaliação do módulo e organização dos trabalhos dos alunos para a exposição
16	Exposição dos trabalhos dos alunos	Confraternização com as crianças e exposição dos trabalhos à comunidade
17	Reunião final	Avaliação das atividades do semestre e entrega do relatório final de estágio

Quadro 2.1: A organização das ações

O período de trabalho diário dentro dos módulos é de quatro horas, sendo que elas são organizadas da seguinte forma (quadro 2.2):

Horário	Ações
8: 00 - 9:00 ou 13:00 – 14:00	Preparação do material e do local para o desenvolvimento das atividades
9:00 – 11:00 ou 14:00 – 16:00	Desenvolvimento das atividades com as crianças
11:00 – 12:00 ou 16:00 – 17:00	Reunião do grupo para discussão e reflexão sobre as atividades desenvolvidas durante o dia.

Quadro 2.2: A organização diária do trabalho

Todas as reuniões acontecem no laboratório de matemática da Faculdade de Educação. As atividades desenvolvidas com as crianças ocorrem tanto no referido laboratório como nas demais dependências da Faculdade (laboratórios de ensino, de informática e outros).

Para que o Clube de Matemática seja considerado uma atividade para os sujeitos, é preciso determinar o motivo, ou seja, um objeto que é um motivo real que lhe determina uma direção, porém mais além do objeto está a necessidade - que sempre responde a uma outra necessidade (LEONTIEV, 1983). Fica aqui claro que para considerarmos as atividades desenvolvidas no Clube de Matemática como reais, precisamos determinar os elementos constituintes da atividade: a necessidade e o objeto/motivo, que constituem o primeiro nível; e a ação e objetivo, que formam o segundo nível.

Promover a educação dos sujeitos constituintes da comunidade é uma das necessidades básicas de todo grupo – senão a principal que move o projeto. No entanto, quando falamos de educação, principalmente a formal, que é aquela que possibilita a formação de conhecimentos científicos, temos de mencionar a escola, que é um espaço onde se encontram outros dois fatores necessários: o aprender e o ensinar. Se estes constituem necessidades do projeto, então os objetivos/motivos estão intrinsecamente relacionados a eles.

Dentro do Clube de Matemática, a aprendizagem dos conceitos matemáticos pelas crianças é desenvolvida na sua forma inicial. O que pretendemos é criar uma base psicológica necessária para a formação dos conceitos, em outras palavras, "um conceito tem um caráter genérico, não diferenciado" (KALMIKOVA, 1977, p. 18). Lembramos que Vygotsky (1993) determina que a formação dos conceitos nas crianças ocorre da seguinte forma: primeiro

ocorre o desenvolvimento da generalização, que possibilita ao sujeito selecionar e agrupar objetos de acordo com suas características concretamente presentes; a partir daí, o indivíduo mentalmente passa a distinguir nos objetos características e relações com um grau de abstração maior; e, finalmente, aquelas características julgadas pelo sujeito como mais importantes que outras fazem com que crie uma hierarquia de atributos que completa a formação do conceito.

Sendo assim, o desenvolvimento das atividades de ensino do Clube de Matemática tem como objetivo criar condições que permitam a criança formar relações entre as componentes abstratas e concretas do conceito. As condições para a formação destas relações entre as componentes dos conceitos surgem a partir do momento em que o sujeito considera o conhecimento como uma parte da sua vida real e não uma condição externa. Leontiev (1983, p. 247) postula o seguinte: "Para aprender um material, de forma que supere o aspecto formal, não basta somente 'passar' pelo ensino, e sim este deve ser 'vivido', deve tornar-se parte da vida real do educando, deve ter para ele, um sentido vital". Tendo em mente as limitações (tempo com as crianças e outras) do Clube de Matemática, o processo descrito por Leontiev é iniciado dentro do projeto, a partir da criação de uma disposição para a ação. Isto é, a partir da criação do interesse pelo conteúdo matemático.

Leontiev (1983, p.244) determina que para se fazer algo relevante é necessário o seguinte:

> 1) fazer o motivo ativo ou criar novamente um motivo determinado e 2) estimular a busca dos objetivos correspondentes. Em outros termos, para despertar o interesse é necessário não sinalizar o objetivo, para logo tratar de justificar motivacionalmente uma ação encaminhada na direção deste objetivo, sendo que pelo contrário, se deve criar um motivo para depois se mostrar a possibilidade de encontrar o objetivo (por geral, mediante todo um sistema de objetivos intermediários ou "indiretos") dentro de um conteúdo objetal determinado.

Para a criação deste interesse e das condições necessárias para a formação dos conceitos matemáticos, as atividades de ensino são desenvolvidas a partir de atividades lúdicas, mais especificamente por meio de jogos. Leontiev determina que a única atividade que é caracterizada por uma "estrutura em que o motivo está no próprio processo é a 'brincadeira'" (VYGOTSKY, LURIA e LEONTIEV, 2001, p.119), ou seja, a atividade lúdica, o jogo. A importância do jogo para o desenvolvimento das crianças é usualmente reconhecida nos dias de jogo, porém os argumentos teóricos que reconhecem isto são os mais diversos (por exemplo, a abordagem piagetiana). Entre estas contribuições, destacamos o trabalho de Elkonin (1998, p.8) que considera o jogo como a atividade principal da criança na idade pré-escolar. Para o autor:

> [...] a técnica do jogo, a transposição das significações, a abreviação e a síntese das ações lúdicas constituem a condição mais importante para que a criança penetre no âmbito das relações sociais e as modele de forma peculiar na atividade lúdica às relações reais que as crianças estabelecem no jogo e praticam em suas ações coletivas.

Esse desenvolvimento da criança por meio do jogo é assim apontado por Vygotsky (apud ELKONIN, 1998, p. 424): "Por trás do jogo estão as mudanças de necessidades e as mudanças de consciência de caráter mais geral. O jogo é uma fonte de desenvolvimento e cria zonas de evolução imediata". E mais, segundo o autor, o jogo quando considerado como um tipo de atividade e como uma forma de desenvolvimento das funções psicológicas superiores constitui-se como uma unidade dos contrários.

> A contradição do jogo é a atividade livre, quer dizer, arbitrária, toda em poder do arrebatamento, de maneira que era considerada como instinto, ou seja, em forma arbitrária e inconsciente, o interior no exterior, quer dizer, uma contradição de suas funções psicológicas (elementares e diretas) com seu sistema e tipo de atividade (livre, arbitrária) resolve-se na transição para a fala interior e as funções psicológicas superiores: a causa do desenvolvimento dessas novas formações da idade escolar no jogo (VYGOTSKY apud ELKONIN, 1998, p. 430).

van Oers (1999) corrobora com as idéias de Elkonin ao considerar que o desenvolvimento das crianças é formado por um complexo de atividades, como o jogo, a aprendizagem e a interação social. van Oers (1999, p. 272-273) aponta que "o jogo é fundamental para a criança como um contexto para a aprendizagem e desenvolvimento" e propõe a "transformação do jogo em atividade de aprendizagem".

Levando em conta esses fatores, podemos caracterizar a aprendizagem, de acordo com Garnier, Bednarz e Ulanovskaya (1996), desenvolvida dentro do Clube de Matemática, da seguinte forma:

- Os conhecimentos são concebidos como produtos sócio-culturais cujo desenvolvimento contribui para a sua aquisição pela criança;
- O objetivo principal é a atividade coletiva;
- A cooperação é concebida dentro de um esquema teórico sócio-cognitivo, no qual ela é parte integrante da elaboração do conhecimento;
- A coordenação das ações se articula com a resolução do problema científico em estudo;
- O confronto e as contradições entre as operações dos sujeitos da aprendizagem são concebidas como algo intrínseco à construção da atividade coletiva. Elas são o resultado de uma organização especial da ação do grupo e não das diferentes concepções dos participantes.

Uma vez exposta a concepção de aprendizagem do Clube de Matemática, passemos a analisar o nível das ações dos sujeitos participantes do projeto e, por conseqüência, determinemos os objetivos que os mobilizam. Olhando para o aluno do ensino fundamental, com certeza as suas ações conduzem-nos para a satisfação do seu desejo (às vezes já manifestado pela criança, às vezes este precisa ser criado) de aprender os conteúdos matemáticos, mas não como nas suas aulas regulares, e sim de uma forma mais agradável e relevante. Davydov (1982, 1988b e 1999), Rubtsov (1996) e Semenova (1996) consideram as seguintes ações de aprendizagem:

- Transformação do objeto;
- Criação de modelos;
- Transformação do modelo;
- Criação de problemas concretos e práticos;
- Controle de ações precedentes;
- Avaliação da aquisição da forma geral.

Os alunos da graduação, que em sua maioria tornar-se-ão futuros professores, têm como objetivos básicos desenvolver ações que possibilitem a eles a oportunidade de:

- Organizar e planejar atividades de ensino;
- Vivenciar o desenvolvimento de atividades com as crianças;
- Compartilhar seus conhecimentos e experiências;
- Refletir sobre sua ação pedagógica.

Os pós-graduandos envolvidos neste projeto[4] desenvolvem as mais variadas ações dentro do projeto que estão relacionadas com os seguintes objetivos, os quais estarão incluídos em seus respectivos trabalhos acadêmicos:

- Analisar a influência do estágio compartilhado na formação do futuro professor;
- Identificar possíveis relações entre a forma de abordagem dos conteúdos matemáticos e a atuação do professor;
- Investigar como o futuro professor percebe o processo de aprendizagem de conceitos matemáticos;
- Verificar se a elaboração de atividades pelos estagiários propicia o desenvolvimento de conhecimento sobre a ação docente.

[4] A doutoranda Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes e o mestrando Wellington Lima Cedro pertencentes à Área de ensino de ciências e matemática – FEUSP.

– Analisar as ações das crianças no desenvolvimento de determinados conceitos matemáticos.

Tendo compreendido as ações dos sujeitos dentro do Clube de Matemática, esbocemos o sistema atividade (figura 2.2) que esquematiza em linhas gerais o projeto:

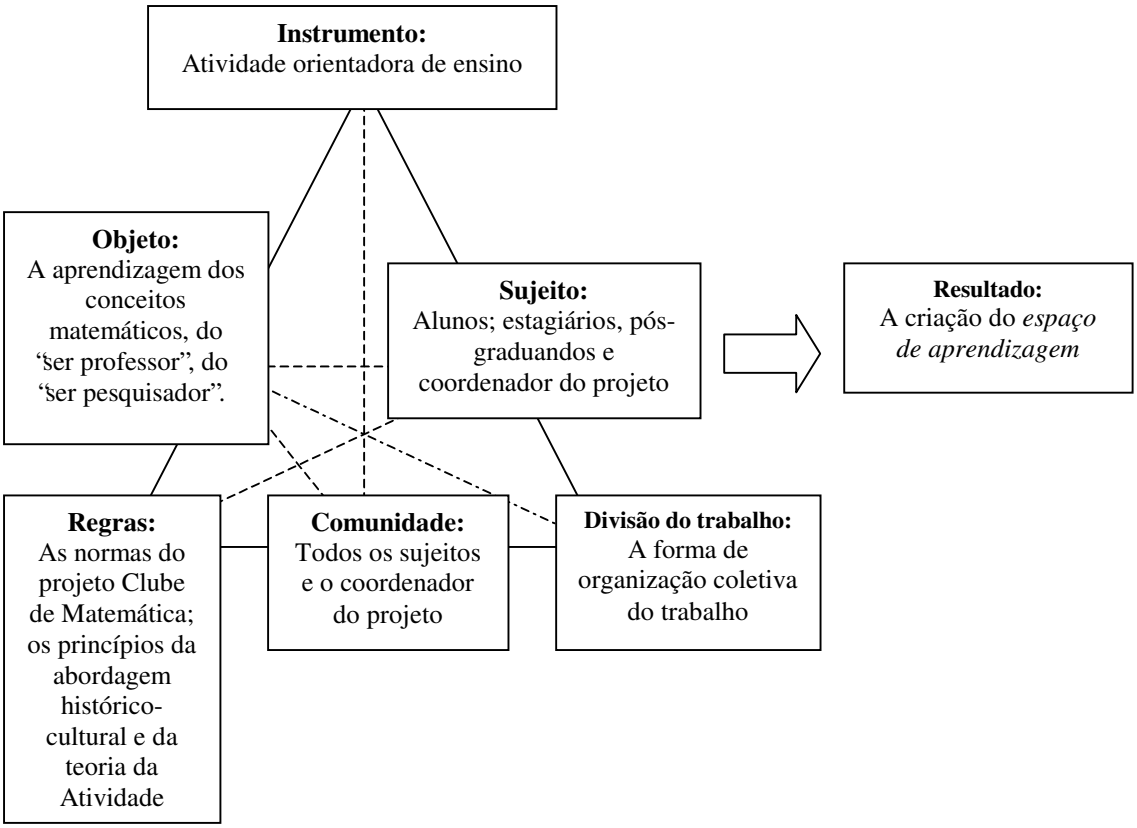

Figura 2.2: Sistema de atividade do Clube de Matemática

Este sistema atividade geral do Clube de Matemática pode ser esquematizado (figura 2.3) a partir da relação entre os sistemas de cada um dos sujeitos envolvidos no projeto:

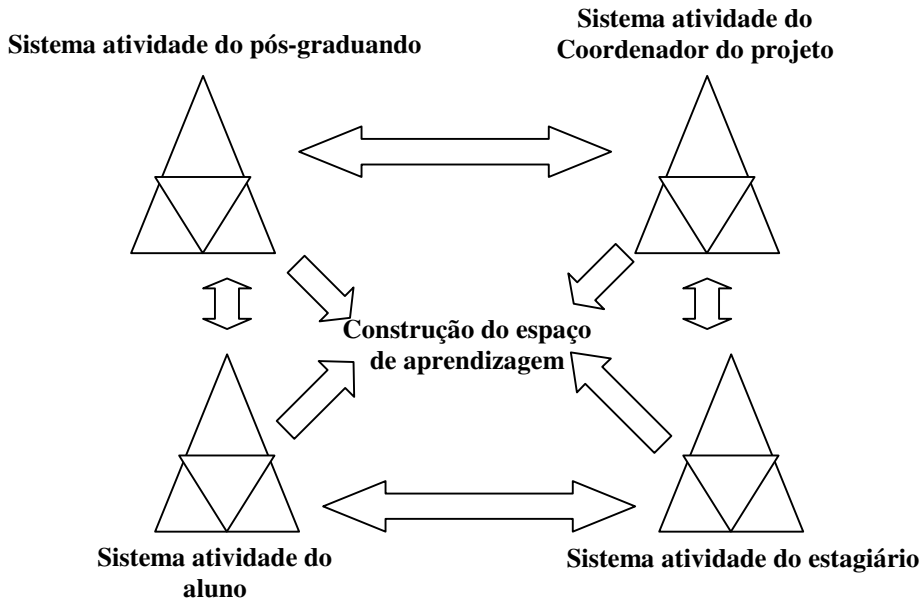

Figura 2.3: A relação entre os sistemas de atividade

Lembramos que o *espaço de aprendizagem* foi definido como sendo o lugar da realização da aprendizagem dos sujeitos, orientado pela ação intencional de quem ensina. Essa intencionalidade está presente nas *atividades orientadoras de ensino*, que possibilitam o surgimento de três contextos: *da descoberta, da crítica* e *da prática social*, que caracterizam o espaço de aprendizagem.

Vejamos, no quadro 2.3, uma síntese das ações dos sujeitos no Clube de Matemática que caracterizam cada um dos contextos do *espaço de aprendizagem*:

Sujeitos	Contextos		
	Descoberta	**Crítica**	**Prática social**
Alunos	– Transformação do objeto; – Criação de modelos; – Criação de problemas concretos e práticos.	– Transformação do modelo; – Controle de ações precedentes; – Avaliação da aquisição da forma geral.	– Organização coletiva das ações e da atividade.
Estagiários	– Vivenciar o desenvolvimento de atividades com as crianças.	– Refletir sobre sua ação pedagógica.	– Organizar e planejar atividades de ensino; – Compartilhar seus conhecimentos e experiências.
Pós-graduandos	– Analisar as ações das crianças no desenvolvimento de determinados conceitos matemáticos; – Identificar possíveis relações entre a forma de abordagem dos conteúdos matemáticos e a atuação do professor; – Investigar como o futuro professor percebe o processo de aprendizagem de conceitos matemáticos.	– Verificar se a elaboração de atividades pelos estagiários propicia o desenvolvimento de conhecimento sobre a ação docente.	– A organização do trabalho coletivo.
Coordenador do projeto	– Permitir a interação dos conhecimentos individuais, objetivando o aprofundamento dos conceitos.	– Favorecer o surgimento de contradições, gerando a discussão e a necessidade de argumentação de pontos de vista individuais.	– Organizar as ações dos sujeitos para uma formação coletiva de todos.

Quadro 2.3: As ações e os contextos

Pelas limitações deste trabalho, somente analisaremos as ações de aprendizagem das crianças. Esta análise foi feita por meio de um experimento didático, que será descrito no capítulo 4 desta dissertação, no qual o conteúdo matemático abordado foi as equações do primeiro grau.