

## **Aprendizagem e prática social**

### Contributos para a construção de ferramentas de análise da aprendizagem matemática escolar<sup>1</sup>

João Filipe Lacerda Matos  
*Centro de Investigação em Educação*  
*Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa*

Este artigo organiza e discute as ideias chave de uma perspectiva situada da aprendizagem a partir da visão de Lave e Wenger (1991) procurando centrar-se na discussão (e com o objectivo de expandir a sua utilização) da noção de comunidade de prática e a sua utilização na análise da prática escolar em matemática. Esta discussão é auxiliada pelo seu uso na análise de extractos da actividade de alunos. Finalmente é feito um balanço das potencialidades desta perspectiva e traçadas algumas pistas do caminho a percorrer na busca de um esquema de análise nesta linha.

#### **Situando a investigação: O programa pensar a aprendizagem 1996-2002**

O Programa *Pensar a aprendizagem 1996-2002* - em desenvolvimento no Centro de Investigação em Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa - tem como objectivo analisar e reflectir sobre a actividade matemática escolar e o desenvolvimento do pensamento matemático dos jovens, com vista a definir recomendações e influenciar processos de trabalho, nomeadamente ao nível das orientações metodológicas concretizadas na aula de matemática no ensino básico e secundário. Este Programa integra uma constelação de Projectos de Investigação que, embora tendo significado por si mesmos, adquirem uma dimensão mais relevante se vistos e analisados em conjunto. O quadro da página seguinte ajuda a situar a investigação actualmente em curso e dá algumas referências de outros trabalhos<sup>2</sup>.

Ano	Projecto	Preocupações	Actividades	Aut/ref	Conceitos
1992 e 1993	Projecto MEM	- modelação como o centro das preocupações - processos cognitivos dos alunos	- seminários - recolha extensiva de dados no terreno	Lesh, Janvier, Cobb	Representação Processos Cognitivos; Relação Mat-Real
1994 e 1995	Projecto MARE	- modelação e aplicações a tecnologia - maior preocupação com as questões da aprendizagem - contacto com literatura diversa mas específica	- seminários de discussão - elaboração de teses de Mestrado (campo empírico diferenciado)	Vygotsky Wersch Leont'ev Lave Lave & Wenger Varela Winograd & Flores	mediação PLP Cognição situada Cognição distribuída Teoria da Actividade
1996	Projecto PM (fase I)	- natureza do pensamento matemático	- seminários de discussão (Lisboa e Londres)	Vygotsky Leont'ev Lerman	transferência aspectos sociais mediação aspectos afectivos
	8 Projectos financiados pelo IIE	Tema central: Actividade matemática escolar	- elaboração de teses de Mestrado e Doutoramento	diversos	diversos
	Proposta de Projecto Cultura, Matemática e Cognição - Cabo Verde	- elaboração de documentos	- reuniões de trabalho	Núñez, Varela, Johnson, Lakoff, Lave	<i>embodied cognition</i> aprendizagem situada, metáforas conceptuais
1997	Proposta de Projecto Cognição, Matemática e Cultura - Portugal	<i>idem</i>	<i>idem</i>	<i>idem</i>	<i>idem</i>
1998	Projecto CMC- Pensar Aprendizagem em Portugal e Cabo Verde	<i>Caminhar sobre o trabalho feito</i>	- organização de ideias anteriores - expansão a espaços socialmente organizados não escolares	Lave & Wenger, Vygotsky, Goffman, Wersch	aprendizagem situada, mediação
1999	Projecto MAME	- reflexão sobre A&M no ensino da matemática - experiências e avaliação - elaboração de materiais	- iniciação do GTAM na investigação e desenvolvimento de materiais	Diversos	aplicação da matemática. contexto, actividade
1999	Projecto ATEM	Actividade matemática escolar	- elaboração de teses de Mestrado	Diversos	Diversos

1999	Projecto PM (fase II)	<i>Aprofundamento</i>	Elaboração de documentos e Teses de Doutoramento	Vygotsky Lave, Wenger, Bernstein	- pensamento matemático
------	--------------------------	-----------------------	--	---	-------------------------

### **Aprendizagem e prática social**

A visão tradicional das ciências da cognição sobre a aprendizagem foca-se nos comportamentos observáveis dos indivíduos ou nas suas representações mentais (que são assumidas como reflectindo ou indicando a experiência). Numa visão de natureza sociocultural, a aprendizagem ocorre num contexto social, a cognição é partilhada socialmente entre os membros de uma comunidade e o conhecimento existe no seio das comunidades em que as pessoas participam. Esta visão da aprendizagem como um fenómeno situado e construído socialmente representa uma mudança fundamental na forma de analisar a aprendizagem e tem potencialidades importantes nos modos como é encarada a aprendizagem matemática escolar.

A noção de comunidade de prática em Lave e Wenger (1991) surge no âmbito de um princípio básico: o ponto de partida na análise da aprendizagem é a prática social e não a aprendizagem. A aprendizagem é entendida como “um aspecto integral e inseparável da prática social” (p. 31). Integral no sentido de que é essencial para a completude da prática social, é constituinte dessa prática. Em termos conceptuais, não faz sentido desligar aprendizagem e prática social. Existe um contraste significativo entre uma teoria de aprendizagem em que a prática é subsumida no seio de processos de aprendizagem e uma outra em que a aprendizagem é tomada como um aspecto integral da prática (num sentido histórico e generativo) (Santos, 1996).

Como aspecto da prática social, a aprendizagem envolve a pessoa na sua globalidade. Isto implica não apenas uma relação com actividades específicas, mas uma relação com comunidades sociais - implica tornar-se participante, membro, um tipo de pessoa (identidade). Nesta perspectiva, a aprendizagem só parcialmente ou incidentalmente implica tornar-se capaz do envolvimento em actividades novas. As actividades, tarefas, funções e compreensões não existem isoladamente, são partes de sistemas de relações mais gerais nas quais têm significado.

Aprender significa por isso tornar-se uma pessoa diferente com respeito às possibilidades trazidas por esses sistemas de relações. Ignorar este aspecto da aprendizagem é não perceber o facto de que aprender envolve a construção de identidades. Mas aprender não é meramente uma condição de pertença, é ela mesmo uma forma evolutiva de pertença (Lave & Wenger, p. 53).

É importante sublinhar que, historicamente, a característica situada da actividade surgiu como um simples atributo empírico da actividade diária ou

como um elemento correctivo ao pessimismo convencional acerca da aprendizagem informal baseada na experiência diária.

Esta característica de “situado” constitui a base para justificar o carácter negociado de conhecimento e aprendizagem, o carácter negociado dos significados em relação com a actividade em que as pessoas estão envolvidas (Lave & Wenger, 1991). Isto implica o envolvimento global da pessoa na actividade no e com o mundo social e arrasta a visão de que “agente, actividade e mundo constituem-se mutuamente” (p. 33). É neste sentido que o chamado conhecimento geral só tem sentido e poder em circunstâncias específicas. “A generalidade é muitas vezes associada a representações abstractas, a descontextualização” (p. 33). Mas a menos que possam ser tornadas específicas para as situações, as representações abstractas não têm qualquer significado. O conhecimento de uma regra geral de forma alguma assegura que a generalidade eventualmente associada a essa regra seja aplicada em circunstâncias específicas nas quais ela é relevante.

Nesta perspectiva, a aprendizagem é situada não apenas no sentido de que os pensamentos e as acções das pessoas estão localizados no espaço e no tempo ou de que são sociais no sentido de que envolvem outras pessoas ou de que são imediatamente dependentes do contexto social que os originou em termos do seu significado.

É curioso notar que em Lave e Wenger (1991) a noção de aprendizagem situada surge como um conceito transitório, “uma ponte entre uma visão em que os processos cognitivos (e portanto a aprendizagem) são primários e uma visão em que a prática social é o fenómeno primário, generativo (produtor) e a aprendizagem é uma das suas características” (p. 34).

A análise da aprendizagem matemática escolar como fenómeno situado requer a adopção da perspectiva de que aprender e conhecer são partes da prática social. Mesmo olhando a escola como fonte de saber e de eficácia (no ensino, na sua especialização em mudar as pessoas, nas formas especiais de inculcação pelas quais a escola é conhecida) pode adoptar-se uma perspectiva situada da aprendizagem e analisar o fenómeno aprendizagem escolar por essa via. Mas isto leva-me a chamar a atenção para que não se pode olhar esta perspectiva como uma forma de ensino, muito menos como estratégias pedagógicas ou didácticas. Trata-se de um ponto de vista analítico sobre a aprendizagem, uma forma de ajudar a compreender a aprendizagem.

A aprendizagem tem lugar qualquer que seja a forma educativa que ajuda a criar o contexto para a aprendizagem - ou inclusivamente na ausência de uma forma educativa intencional. Existe portanto uma distinção básica e fundamental entre aprendizagem e instrução intencional. Mas isto não nega que a aprendizagem pode ter lugar onde existe ensino mas não toma o ensino intencional como sendo a *fonte ou a causa* da aprendizagem. Desta forma fica

explicitamente claro que aquilo que é aprendido é problemático em relação ao que é ensinado<sup>3</sup>.

## Aprendizagem em comunidades de prática

Como foi referido, na perspectiva em que tenho vindo a colocar-me, é a prática social, e não a aprendizagem, que é o ponto de partida. Ao situar a aprendizagem em comunidades de prática (prática esta que é então sempre social, não existe prática que não seja social como se discute adiante), podemos concluir que enquanto pessoas estamos sempre inseridos, participantes, em comunidades de prática. Esta ideia é interessante mas deve levar-nos a pensar nas fronteiras desta concepção sobre o que é uma prática social. Ler um livro é uma prática social mesmo que feito a sós, no sentido de que estamos a interagir com ideias de outros, codificadas (socialmente) através da escrita nesse meio de comunicação, mediador numa relação entre o autor e o leitor. A tecnologia desta prática social de leitura está muito centrada em coisas como a organização do livro, os procedimentos que usamos para ler (de cima para baixo, da esquerda para a direita), etc. mas há a questão central dos significados, do dar sentido àquilo que se lê. É principalmente aqui que parece reconhecer-se a prática social dado que os significados são partilhados (construídos, legitimados) por um dado grupo social.

Mas o que faz em geral com que se fale em *comunidade de prática*? Lave & Wenger (1991) procuram responder a esta questão por aproximação e fazem-no em diversos níveis<sup>4</sup>. De acordo com Lave & Wenger (1991) “uma comunidade de prática é um conjunto de relações entre pessoas, actividade, e mundo, ao longo do tempo e em relação com outras comunidades de prática tangenciais e com elementos comuns” (p. 98). Isto significa que uma dada comunidade de prática pode ser caracterizada se explicitarmos as relações entre as pessoas, entre elas e a actividade e o mundo vivido. Um outro passo concorrente com esse será a identificação dos “ciclos de reprodução” (p. 98) da comunidade que nela estão envolvidos bem como as suas relações.

Se, de acordo com Lave & Wenger (1991), a ideia de comunidade de prática não implica a participação presencial das pessoas nem a definição perfeita de fronteiras sociais, fica como ideia forte a noção de que um dos elementos centrais na caracterização da comunidade é “a participação num sistema de actividades acerca das quais os participantes partilham compreensões (significados) relativamente àquilo que estão a fazer e o que isso significa para as suas vidas e para as suas comunidades” (p. 98).

Põe-se agora a questão: É lícito assumir à partida que os alunos se juntam na escola com propósitos afins – enquanto estudantes participantes na aula de

matemática - participam numa comunidade de prática no sentido de Lave & Wenger (1991)?

Diversos autores procuram interpretar a noção de comunidade de prática e retirar implicações desta noção na análise da actividade matemática escolar na sala de aula. Por exemplo, Winbourne e Watson (1998) baseiam-se nas ideias de Lave e caracterizam operacionalmente uma comunidade de prática (escolar) como contendo necessariamente os seguintes elementos: (i) os participantes, através da sua participação na prática, criam e encontram a sua identidade no seio dessa prática (e continuamente vão criando e encontrando a sua identidade mais pública); (ii) deve existir alguma estrutura social que permite aos participantes serem posicionados numa escala mestre/aprendiz; (iii) as comunidades tem um determinado propósito; (iv) existem formas partilhadas de comportamento, linguagem, hábitos, valores e utilização de ferramentas.

De notar que estes autores vão adaptar esta ideia inspirada em Lave a uma noção claramente mais delimitada que designam de “comunidades de prática locais” (p. 94). Estas comunidades são caracterizadas localmente não só em termos de tempo e espaço mas também em termos das vidas das pessoas, das práticas normais da escola e das salas de aula, e da pertença ao mundo social da prática. Trata-se de operacionalizar a ideia de comunidade de prática com vista à sua utilização no terreno específico da aula de matemática. No entanto esta adaptação não obvia as principais críticas que podem ser feitas à interpretação da actividade matemática escolar dos alunos como participação em comunidades de prática. Vejamos: Lave (1996) coloca muito fortemente a noção de que a participação numa comunidade de prática tem um carácter voluntário e encerra o desejo de *se tornar* algo. Lerman (1998) critica esta ideia quando aplicada à instituição escolar. Há de facto uma distinção a fazer entre as situações voluntárias tais como locais de trabalho, sociedades, grupos culturais, e outras práticas não voluntárias, em geral temporárias, tais como as escolas, os hospitais e as prisões (p.34). Enquanto que nas primeiras acontece de facto que as pessoas pretendem tornar-se algo (e de forma voluntária) na situação escolar não existe um voluntariado genuíno<sup>5</sup>. Além disso os alunos não pretendem tornar-se matemáticos ou professores de matemática. É aliás este distanciamento entre o que é a prática escolar e outras práticas (como por exemplo a dos matemáticos) e outros locais de trabalho (como por exemplo o dos aprendizes de alfaiate referidos por Lave) que gera (e constitui) um espaço no qual existe contestação daquilo que tem lugar nas escolas. Tradicionalmente, os discursos de diversas práticas são apropriados e trazidos a uma relação de tipo especial com o propósito da sua transmissão e aquisição na escola. O discurso pedagógico (Bernstein, 1996) torna-se assim num discurso especializado, o que é notório quando se observa como a matemática escolar já não é matemática. Lerman (1998) refere o exemplo dos autores dos livros de

texto que quando escrevem um livro escolar de matemática estão envolvidos num discurso pedagógico, não em matemática.

### **Participação numa comunidade de prática**

Vejam agora em pormenor a forma como Lave e Wenger (1991) caracterizam uma comunidade de prática e lhe associam a ideia de participação e de construção de identidade. Uma comunidade de prática é um “conjunto de relações entre pessoas, actividade e mundo, ao longo do tempo e em relação com outras comunidades de prática tangenciais e parcialmente sobrepostas” (p.98). Assim, uma comunidade de prática constitui uma condição intrínseca para a existência de conhecimento na medida em que fornece o suporte interpretativo necessário para dar sentido às coisas. A participação na prática cultural na qual o conhecimento existe é um princípio epistemológico da aprendizagem; a estrutura social dessa prática, as suas relações de poder e as suas condições de legitimidade definem as possibilidades de aprendizagem, isto é, de participação legítima periférica (Lave & Wenger, 1991). Numa comunidade de prática, os membros têm diferentes interesses, fazem diferentes contribuições para a actividade e têm diferentes pontos de vista. Isto significa que existe participação em níveis múltiplos. Mas a ideia de comunidade de prática não implica necessariamente co-presença, nem um grupo muito bem definido, nem fronteiras socialmente visíveis. A ideia de comunidade de prática implica participação num sistema de actividade sobre o qual os participantes partilham compreensões acerca do que estão a fazer e do que isso significa para as suas vidas e as suas comunidades próprias.

No domínio da educação matemática prevalece ainda substancialmente a *cultura da aquisição*: é suposto que os alunos adquiram conhecimentos, saberes<sup>6</sup>, sabendo-se que alguém (ou alguma parte do sistema) se vai encarregar de conferir que (se) houve de facto aquisição ou que o aprendiz é capaz de exhibir esse bem adquirido. A aprendizagem é aqui conceptualizada como um certo tipo de funcionamento cognitivo específico. E é dado à escola o papel de assumir uma função de especialista da aprendizagem. A cultura é igualmente vista como algo a ser adquirido, um saber essencialmente factual. Nesta lógica, o ensino é previamente necessário à aprendizagem e à internalização da cultura e dos saberes. Esta tradição funcionalista (Lave, 1988), encara a escola como "o local para uma aprendizagem descontextualizada, portanto, abstracta e que se possa generalizar e transferir para as situações do 'mundo real'" (Lave, 1998, p. 310).

A noção de participação numa prática social traz a esta discussão uma dimensão nova. Nesta visão, a aprendizagem é encarada como constituída

social e culturalmente. Esta perspectiva muda o foco analítico do "indivíduo enquanto alguém que aprende, para o aprender como participação no mundo social, e do conceito de processo cognitivo para a visão de prática social" (Lave & Wenger, 1991, p. 43). Nesta perspectiva, a aprendizagem não é vista como um tipo de actividade mas antes como um aspecto de qualquer actividade; "[...] a aprendizagem é uma parte integral da prática generativa social no mundo em que se vive" (Lave & Wenger, 1991, p. 35).

O que acima foi discutido implica necessariamente uma reflexão sobre a ideia de currículo. Neste artigo apenas afloro a ideia de currículo de aprendizagem<sup>7</sup>. Um currículo de aprendizagem "é um campo de recursos de aprendizagem na prática diária vista na perspectiva dos aprendizes" (p. 97). Isto envolve os motivos dos aprendizes, os objectivos que movem as suas acções, os recursos de que se apropriam progressivamente, os artefactos e a forma como os usam no trajecto que vão definindo na prática em que estão, etc. O que sucede tipicamente na escola é que quando um currículo de ensino fornece recursos estruturantes para aprendizagem, o significado daquilo que é aprendido é mediado pela participação do professor numa prática escolar que não é a prática sobre a qual geralmente a escola quer ensinar os seus alunos<sup>8</sup>. O currículo de aprendizagem em situações didácticas "emerge da participação numa comunidade de prática específica engendrada por relações pedagógicas e por uma visão prescritiva da prática que se pretende atingir, bem como de muitas e variadas relações que juntam os participantes entre si e a outras instituições" (p. 97).

Na abordagem de Lave & Wenger (1991) era central a noção de participação legítima periférica (PLP). Começa por ser fundamental sublinhar que a PLP é um conceito, constitui uma perspectiva analítica; é proposta como um descritor da prática social que tem inerente a aprendizagem como um constituinte integral; é um ponto de vista analítico acerca da aprendizagem; não é uma orientação metodológica, não é uma proposta pedagógica ou uma técnica de ensino (tal como não é o construtivismo ou o conceito de zona proximal de desenvolvimento de Vygotsky). Claro que a questão de transformar ou traduzir esta perspectiva em termos didácticos procurando a definição de estratégias de ensino é legítima mas eventualmente será prematura.

Em contraste com a aprendizagem como internalização, a ideia de aprendizagem como participação crescente numa comunidade de prática tem que ver com a pessoa em acção no mundo. Mas a participação é sempre baseada na negociação e renegociação situada de significados no mundo: compreensão e experiência não só estão em interacção como são mutuamente constitutivos (Santos, 1996). Por isto mesmo, a ideia de participação dissolve dicotomias entre actividade mental e corporal, entre contemplação e envolvimento, entre abstracção e experiência: as pessoas, as acções e o mundo

estão implicados em todo o pensamento, discurso, conhecimento e aprendizagem.

Lave e Wenger (1991) adoptam a terminologia de *oldtimers* e *newcomers* quando descrevem os casos que analisaram para caracterizar a noção de aprendizagem como participação em comunidades de prática. Vamos analisar alguns destes elementos. Em primeiro lugar, existe uma contradição fundamental nos significados que os *newcomers* e os *oldtimers* têm do aumento de participação dos primeiros; ao desenvolver-se como participantes completos, e com o desenvolvimento com sucesso de uma comunidade de prática, isso implica a substituição dos *oldtimers*. Mas esta ideia tem subjacente a noção de que o aprendiz, como participante na comunidade, deseja *tornar-se algo*. Wenger (1998) inflecte esta direcção assumindo mais fortemente a ideia de que o participante numa dada prática deseja *pertencer* e por isso encara a construção de identidade como um elemento chave.

Em segundo lugar, a noção de participação legítima periférica arrasta diversas dificuldades de operacionalização quer pela sua complexidade quer pelo facto de ter de forma inerentemente presente a ideia de *tornar-se (becoming)*. Este conceito de participação legítima periférica é desenvolvido com a preocupação de não separar os três elementos constitutivos – a participação, a ideia de legitimidade e a noção de periferia na participação.

Vamos procurar analisar as noções associadas à ideia de PLP:

- a legitimidade da participação; é a característica que define a pertença de uma pessoa ao grupo; é não só uma condição crucial de aprendizagem como um elemento constitutivo do seu conteúdo;
- o aspecto periférico da participação; diz respeito ao posicionamento, de quem aprende, no mundo social mas não deve ser entendida como o contrário de participação central (algo que não faz sentido numa comunidade de prática); pode dizer-se que traduz a existência de múltiplas formas de participação e a possibilidade de diversos graus de envolvimento que são definidos por essa comunidade; neste quadro é entendida como natural a modificação de perspectivas e de posicionamentos que ocorrem ao longo dos percursos de aprendizagem, tal como no desenvolvimento da identidade; este aspecto salienta um elemento positivo e dinâmico da participação e que sugere uma abertura e uma forma de acesso às raízes do saber através do envolvimento crescente na prática;
- a legitimidade da periferia; é uma noção implicada em estruturas sociais que envolvem relações de poder; por exemplo, se o carácter de periferia for legitimado através do acesso a uma

crescente e mais intensa participação, estamos perante uma posição que progressivamente vai dar poder a quem aprende; mas se a participação se mantém periférica porque existe legitimidade para impedir uma maior envolvimento na participação, estamos perante uma posição que impede o acesso ao poder (Santos, 1996).

As considerações anteriormente feitas permitem concluir que a perspectiva social sobre a aprendizagem como participação em comunidades de prática assenta em três princípios:

- a aprendizagem é inerente à natureza humana – é uma parte integrante de toda a prática social e não uma actividade específica.
- a aprendizagem é antes de tudo a capacidade de negociar novos significados – envolve participação e não se pode reduzir aos seus mecanismos.
- a aprendizagem transforma a nossa identidade – a nossa capacidade de participar no mundo através da mudança da nossa prática e das comunidades.

### **A matemática escolar em comunidades de prática**

Colocam-se à partida as questões fundamentais que permitirão caracterizar a prática dos alunos como desenvolvendo-se numa *comunidade de prática*. Adopta-se aqui as ideias base de Lave & Wenger (1991) e de Wenger (1998). A questão central é: pode caracterizar-se a prática dos alunos como desenvolvendo-se numa comunidade de prática? Como? Que implicações tem essa ideia?

Podemos considerar como condição primeira que os alunos na aula de matemática estão envolvidos numa mesma comunidade de prática se encontrarmos características que permitam dizer que existe *uma prática* presente. Vejamos: (i) os alunos partilham do mesmo tipo de objectivos? (ii) a prática é sustentada pelos participantes (quer num sentido inclusivo, quer no contexto de outras práticas adjacentes)? (iii) os alunos partilham significados na sua interacção (existe algo que permita dizer que eles estão *a partilhar*? partilham também metodologias e formas de negociação de significados no âmbito daquela actividade)?<sup>9</sup> (iv) o mundo vivido é definido pelos participantes com elementos que dão alguma visibilidade à ideia de que participam numa mesma actividade? (v) o *acesso* dos vários alunos à participação na prática é

caracterizável? como? (vi) como se caracteriza o *currículo de aprendizagem* desta comunidade?

Vamos procurar agora discutir alguns dos conceitos revistos no âmbito da actividade de alunos na sala de aula. Irei usar dados empíricos com o objectivo de ajudar a pensar no esquema conceptual de análise encarando a prática social dos alunos na aula de matemática e a sua relação com a aprendizagem à luz das ideias expostas.

O extracto de actividade que é analisado diz respeito a um grupo de três alunos de uma turma de 8º ano de escolaridade (13-14 anos de idade) de uma escola de Lisboa<sup>10</sup>. Nesta aula os alunos trabalharam em grupo, como aliás acontece em diversas aulas. A postura do professor nas aulas é de atenção selectiva aos diversos grupos, procurando responder a algumas solicitações de diversos grupos mas com a intenção clara de os *deixar trabalhar*. Os alunos já arrumaram as mesas e já se sentaram nos respectivos grupos. O professor distribuiu pelas mesas uma folha de trabalho com alguns problemas. A aula de que é retirado o extracto em análise é a primeira de um grupo de aulas sobre equações. Os alunos observados funcionam em grupo somente desde as duas últimas aulas. Dois deles (os alunos designados por FR e por PT) são colegas da mesma classe e turma desde o 1º ano de escolaridade e trabalham sempre em conjunto na aula de matemática. O aluno designado por M não trabalha sempre com o mesmo grupo mas foi aceite por estes dois colegas, embora seja identificado (pelo PT e pelo FR) como um colega um bocado *rejeitado*. Os grupos formam-se espontaneamente e sem intervenção do professor.

Os alunos estão a iniciar o trabalho no problema que tem a seguinte formulação dada pelo professor: “O Pedro, a Carla e Ricardo pesam em conjunto 119 quilos. O Pedro pesa o dobro da Carla e a Carla pesa o dobro do Ricardo. Quanto pesa cada um deles?”

### **Os alunos partilham do mesmo tipo de objectivos?**

Os alunos reúnem-se naquela mesa de trabalho àquela hora e naquele espaço para participar na aula de matemática (imposição da estrutura e organização escolar), com um conjunto de regras (seguir as instruções do professor de matemática a quem é reconhecida a autoridade na aula de matemática, quer do ponto de vista geral quer do ponto de vista da própria matemática; seguir as instruções do professor; etc) e de rituais (entrar à hora e sentar; escrever o sumário; perceber através da atenção ao professor qual é o trabalho a fazer - acerca do qual é suposto e esperado que seja o professor a informar). Se se pode dizer que é partilhado (entre os alunos) o tipo de objectivos que os leva a estarem ali na aula (desde satisfazerem a vontade dos pais, ser suposto irem às aulas e tomarem uma postura de quem *quer aprender*,

viverem a situação escolar de tal forma que passem pelo reconhecimento dos professores de que estão *a cumprir*, etc), o mesmo não é tão claro no que respeita aos objectivos estreitamente ligados às formas de participação no grupo (dos três alunos). Encontram-se formas de participação diferenciada eventualmente caracterizável de forma interdependente (no sentido de que, por exemplo, a caracterização da forma como por exemplo o M participa no grupo tem que ver com a forma de participação do FR)<sup>11</sup>. Podemos afirmar que os objectivos dos três alunos neste grupo passam de forma central por (a) ter o reconhecimento [e aprovação] do professor, sendo para isso fundamental (b) cumprir as suas instruções (resolver o problema encontrando a solução certa e [uma boa ou alguma] explicação do caminho seguido) para (c) satisfazer a vontade expressa do professor [e da escola no sentido lato]. Admitindo esta hipótese, podemos dizer que a prática em que estão a participar tem um forte carácter escolar no sentido de que os alunos fazem o que a escola enquanto organização (e também o Ministério da Educação, os professores, os pais) espera que eles façam. Tendo como chapéu de chuva as finalidades, obrigações, etc (explícitas e implícitas) que o sistema define para os alunos, a verdade é que a definição específica da modalidade de acção e das características da actividade na aula está em grande parte na mão do professor. Mas o professor assume um conjunto de regras para a acção permitida na aula (e aceitável *por todos* incluindo aí os próprios alunos) que decorrem das anteriores<sup>12</sup>.

Algumas das regras existentes nesta prática são muito explícitas (ver em Santos, 1996, as regras básicas do professor), outras são muito implícitas. Liderança, ritmos, relação entre o grupo e o professor<sup>13</sup>, etc, são alguns dos elementos que constituem as regras que permitem dizer que existem objectivos do mesmo tipo e que por isso permitem afirmar que os alunos estão envolvidos na *participação numa prática*.

Reparemos no início da aula para o grupo em análise:

- 1 PT – Lição nº...
- 2 FR – 87. Dia...? (*olha para o caderno do PT*)
- 3 PT – Dia... dia 2.

M começou a ler uma das questões, tomando a iniciativa do arranque do trabalho.

- 4 PT – Calma pá.... (*com impaciência*)
- 5 FR – (*com mais paciência*) Calma...

Agora também o FR olha para a sua folha de trabalho que lê enquanto o PT escreve qualquer coisa no caderno. O FR sai da

esfera do grupo dirigindo-se ao professor que se encontra afastado na parte da frente da sala.

- 6 FR — *Setor*<sup>14</sup> qual é o sumário? Sim, qual é o sumário?... É o mesmo da aula passada, trabalho de grupo.

O PT começa a ler em voz alta o texto da 1ª questão, o FR vai começar a acompanhar a leitura enquanto o M observa o grupo ao lado que lhe pede algo.

- 7 PT — Então, o Ricardo é o que pesa menos, a seguir pesa a Carla e depois pesa o Pedro, não é?

O PT diz isto (linha 7) olhando para o texto e seguindo-o com o lápis. Depois olha para o FR. Entretanto o FR segue a leitura atentamente mas o M continua a observar algo que se passa noutro grupo atrás dele.

A leitura do texto de uma das questões propostas iniciada pelo M é cortada (e de facto interrompida) primeiro pelo PT (linha 4) e depois pelo FR (linha 5). O corte feito pelo PT pode ser interpretado em duas vertentes: o PT não reconhece no M a liderança do grupo (que é de alguma forma assumida por aquele que faz leitura oral da questão ou que sugere que alguém o faça) e interrompe-o, para de imediato o FR reforçar o corte feito pelo PT mas num tom muito mais apaziguador como dizendo “ele lê” (isto é, ele comanda) coisa que o PT se prepara logo para fazer (de facto já estava preparado). Por outro lado, existe em todo este episódio uma postura da parte do PT de *pouca confiança* na participação do M no grupo (que tem naturalmente que ver com a história do grupo tal como é relatado em Santos, 1996). Isto mesmo parece evidente num número de situações ao longo da aula e é notório por exemplo no momento imediatamente a seguir à leitura da questão por parte do PT.

O M não ouviu a tentativa de organização dos dados por parte do PT (linha 7) e avança como tentativa de participação *a ver se pega*:

- 8 M — (*olhando para o FR*) Fazemos assim, 119 a dividir por 3...

O PT reage de imediato:

- 9 PT — Repara bem, o que é que isso vai dar? Dá 3 partes iguais...

O M não lhe responde, e é o FR que intersecta o diálogo virando-se para o PT:

10 FR — 'Tá bem, tá bem, depois fazemos,... exactamente...  
(*volta a olhar para o texto*)

O M aproveita o balanço oferecido pelo FR<sup>15</sup> e completa:

11 M — Depois fazemos o dobro.

O PT desloca o diálogo e fala para o FR mas respondendo indirectamente ao M:

12 PT — Depois isso vai-te dar o quê? Isso vai-te dar 3 resultados iguais.

O FR não terá prestado atenção e avança:

13 FR — Olha, este elevado,... este vezes 3 vai dar este (*aponta os nomes das pessoas no texto, e é observado pelo M e pelo PT*) e este vezes 2 vai dar este, e este vezes 2 vai dar este...

O PT parece ter entendido o significado que o FR queria fazer passar. Mas a partir daqui o PT e o FR negociam a ligação que permite a transformação das duas relações de pesos (dobro e dobro) em apenas uma (quádruplo):

14 PT — Este vezes 3? Estás mas é maluco, vezes 4 ... 2 e 2

15 FR — Não, o Ricardo vezes 2 vai dar a Carla...

16 PT — Sim...

17 FR — e o Ricardo vezes 3 vai dar,... portanto,...

18 PT — E o Ricardo vezes 2... A Carla vezes 2 vai dar o Pedro, e o Ricardo vezes 2, portanto, é vezes 4 (*acompanha esta explicação com movimentos da mão que dão a ideia de repetição do processo*)

19 FR — Não!

20 PT — 'Pera aí, repara se o Ricardo vezes 2 vai dar a Carla e a Carla vezes 2 vai dar o Pedro... Então o Pedro é o Ricardo vezes 4...

A iniciativa do M parece ter um carácter genuíno de intenção de sustentação da sua participação (ver ponto seguinte) em que se pode

conjecturar que o M não está a fazer sentido do problema. PT e FR não encontram fim à negociação de significado mas confirmam que têm o mesmo tipo de objectivo: responder ao problema, encontrar a solução, satisfazer o pedido do professor, *fazer boa figura*.

- 21 M — *(começa por falar para o FR)* Não, é ao contrário,... o Ricardo...
- 22 FR e PT *(para o M)* — Então como é que é?
- 23 M — O Ricardo é que é ... Mas o Pedro... *(fez um compasso de espera, acompanhando agora o que o PT vai dizendo e olhando para ele)*
- 24 PT — É que pesa mais,... *(falando claramente para o M)*
- 25 M — É que pesa mais,...
- 26 PT — *(claramente para o M)* Então por isso mesmo, o Ricardo é que pesa menos, para chegar ao peso do Pedro tens de multiplicar...

As diferentes formas de participação têm de comum a preocupação em fazer sentido do enredo contido no texto do problema<sup>16</sup> e perceber o que se quer e como lá chegar. Não é à partida o caso do M; mas a sua participação vai crescendo por *contágio* com o clima gerado pelo grupo (linha 21). É definitivamente o mesmo tipo de objectivos e acções que faz com que diversas pessoas estejam envolvidas numa mesma prática?

Uma prática é aquilo que estes três alunos estão a desenvolver por forma a darem conta de que estão na aula e a terem alguma satisfação mínima nisso. É neste sentido que eles constituem uma comunidade de prática. O conceito de prática está ligado à ideia do fazer mas não apenas de fazer algo; é também um fazer num contexto histórico e social que dá estrutura e significado àquilo que fazemos e é neste sentido que uma prática é sempre uma prática social (Wenger, 1998). Esta ideia de prática inclui naturalmente e em simultâneo, o explícito e o tácito.

O que os alunos mostram estar a aprender nesta parte da sua prática na aula é a ir-se integrando nos objectivos do grupo, ir negociando esses objectivos de uma forma difícil de caracterizar mas cujo resultado é começa a ser claro no final.

### **Como é que a prática é sustentada pelos participantes (quer num sentido inclusivo, quer no contexto de outras práticas adjacentes)?**

O grupo envolvido na actividade sustenta a prática no sentido em que há um conjunto de acções que, acontecendo, nos permitem dizer que a prática

continua. Os alunos mantêm-se em diálogo, sentados à mesma mesa, partilham mutuamente o campo de visão dos seus apontamentos, questionam-se e respondem-se reciprocamente, etc. As acções, nomeadamente de carácter verbal, dos alunos apresentam características diferenciadas. A acção do M caracteriza-se fundamentalmente pela tentativa de manter a sustentação da sua própria participação, isto é, o M procura entrar no diálogo aparentemente com o objectivo central de *estar dentro*; é curioso notar que, ao longo do episódio, ele tem um sucesso razoável nesta forma muito característica de participação no que é de certa maneira ajudado pelo FR:

40 PT — 'Pera aí, pera aí... se o Pedro vezes 4 vai dar o ... se o Ricardo vezes 4 vai dar o Pedro... (*regressa ao seu caderno, observa*)

O M interrompe adaptando agora a sua intervenção anterior e dirigindo-se ao FR:

41 M — Já sei... (*olha para o FR e aponta no caderno*) 119 a dividir por 4 vai dar o coiso (*olha para o PT*) do Ricardo...

Note-se que o M fala para o FR (onde sabe de antemão poder encontrar, em geral, algum apoio às suas intervenções) mas constrói no olhar um diálogo com o PT, que lhe responde no padrão anterior não lhe conferindo autoridade nem reconhecimento para o avanço que aparenta querer

42 PT — Vai dar o quê??! Porque é que dizes isso???

O M vai buscar rapidamente a calculadora ao estojo com o objectivo de argumentar com o PT, enquanto o FR está a olhar para o lado não parecendo ligar muito ao que é discutido.

43 M — Eu acho que dá, péra aí... já vês... (*começa a fazer contas na calculadora*)

O PT recusa o argumento do M apoiado na calculadora e pede (coerentemente com a sua postura mais geral) uma explicação de um outro nível com o "porquê" insistente:

44 PT — Mas porquê? Porquê? Explica. Porquê? Mas explica, não é já vês, explica...

A intervenção oral parece constituir o elemento fundamental para a sustentação da prática neste grupo de alunos (aliás de acordo com o que seria de esperar numa prática basicamente assente na oralidade como é o caso da prática escolar).

É possível encontrar indícios de outras práticas ou de outras comunidades tangenciais em que estes alunos participam. O diálogo (entrecortado no meio da resolução do problema proposto pelo professor) incidindo sobre a questão da morada do grupo *rock* U2 constitui um exemplo excelente não só de uma comunidade tangencial e *overlapping* mas também de como o M mantém a sua participação sustentando-a fortemente ao trazer uma questão que imagina (ou adivinha mesmo) que vai envolver os dois colegas do grupo, tal como acontece de facto, primeiro com o FR e logo depois com o PT:

- 28 M – *(para o FR)* Tenho a morada dos U2  
 29 FR – Eu também... *(parece seguir a conversa dos colegas do grupo da frente para quem vai falar)* Vê lá no CD, eu tenho o último CD deles, na última página vem lá "não sei quê, não sei quê" e depois vem lá a morada deles...

O M segue a conversa seguinte entre o FR e o PT, lançada por ele em direcção ao FR. O seu objectivo de participação sustentada foi atingido:

- 30 PT – A morada de quem?  
 31 FR – A dos U2.  
 32 PT – A morada do estúdio... lá no CD?  
 33 FR – A do estúdio e a deles.  
 34 PT – A minha prima tem, a deles não tem. Tem a morada do coiso em que aquilo é feito  
 35 FR – Também tem a morada deles, estou-te a dizer...  
 36 PT – Eu estive com o CD na mão e também reparei nisso.  
 37 FR – Tem de quem escreve da Europa e de quem escreve da América e do Canadá.

Este breve episódio em que a conversa dos alunos se afasta do problema é iniciado pelo M logo após o PT intervir e, dirigindo-se ao M, corrigi-lo e repor a interpretação dos dados do problema; o M não aparenta ter percebido completamente a argumentação do PT, olha a reacção do FR (que parece ausente) e dir-se-ia que estuda o próximo movimento, a próxima fala. Apontando para o FR inicia então a fala sobre a morada do grupo U2. É curioso notar que o final deste diálogo sobre os U2 é também trazido pelo M quando se apercebe pelo canto do olho do movimento do professor (deixando um outro

grupo próximo deles podendo eventualmente de seguida dirigir-se ao grupo) avança com “Então?”, fala que leva o FR e o PT a redireccionar a atenção no problema e à subsequente fala do PT.

Um outro indício mais isolado da característica de múltipla participação dos alunos em diversas comunidades é trazido pelo diálogo entre o FR e colegas de um outro grupo de trabalho. Note-se ainda a maneira como os alunos interpretam e re-interpretam as regras da prática de resolução de problemas em trabalho de grupo na sala de aula.

*O FR fala com um colega de um outro grupo:*

38 FR — Já perceberam o 1?<sup>17</sup>

*Um elemento do grupo ao lado diz-lhe "Pensem"... e fala com o colega de grupo enquanto o PT diz para o FR.*

Não se pode assumir de forma simplista que cada grupo de trabalho é uma comunidade de prática no sentido que tem vindo a ser discutido. Mas existe alguma unidade em cada grupo e isso contribui obviamente para determinar a esfera da actividade em desenvolvimento em cada um dos grupos. A resposta fechada “Pensem” do elemento do outro grupo leva o PT a paradoxalmente encorajar o FR a insistir no pedido da solução ao outro grupo, o que este faz com bastante convicção:

39 PT — Deixa estar, deixa estar ele não diz...

40 FR — Explica que a gente depois faz as contas.

41 Outro (A) — Queres copiar por mim?!!!!

42 FR — Não, diz o raciocínio.

A troca de informações acerca da actividade parece ser encarada com algum humor pelo elemento A do outro grupo de alunos. PT, FR e M estão agora a ouvir atentamente a explicação.

43 Outro (A) — Eu sei... Adoptem um valor, ou seja, o Pedro... como o Pedro pesa o dobro da Carla, portanto a Carla pode ser 1 e o Pedro podia ser 2, e como a Carla pesa o dobro do Ricardo, o Ricardo é o nº 1, o Pedro como pesa o dobro da Carla é o nº 2 e a Carla...(fica em suspenso) vale quanto?

44 FR — Ah então o Pedro vale 3...

Outros elementos do segundo grupo (alunos B e C) intervêm e entram por momentos em diálogo com o FR:

- 45 Outro (C) – Por exemplo, fazes como unidade de medida o...
- 46 Outro (B) – Ou então fazes  $x$ , que é a mesma coisa.
- 47 Outro (A) – Vês em relação a cada um... Por exemplo imagina que o Pedro valia 1...
- 48 FR – *(fala em simultâneo com o A não o ouvindo)* Por exemplo, Pedro pesa 6 a Carla pesa 3 e o Ricardo...
- 49 Outro (B) – Não...
- 50 Outro (A) – Não, *(toca no braço do FR)* tem calma... Por exemplo, vês o Ricardo pesa 1 e depois vendo a relação,... qual é o que pesa mais e qual o que pesa menos vais atribuindo números e depois vais relacionando estes com estes, e pronto... *(deixa o FR sem estar muito seguro de como seguir)*.
- 51 FR – Yah, Yah vamos tentar... *(pega na calculadora)*
- 52 Outro (B) – *(chamando a atenção do FR)* Olha,  $x$  é o peso da Carla, o Pedro é 2 vezes  $x$  e o Ricardo é metade de  $x$  e depois fazes a soma e tem de ser 119.

A explicação não parece ser muito clara para o FR mas este deu crédito à informação dada pelo outro grupo. Neste diálogo, a prática dos três alunos PT, FR e M pode ser vista como circunscrita ao seu grupo mas deve também existir a perspectiva de que essa prática está claramente em ligação (e por vezes em articulação) com as restantes actividades do sistema de actividades identificável naquela aula. Por exemplo, a deslocação do professor na sala, a proximidade de outros grupos, a proximidade e disponibilidade da observadora para dialogar, etc, constituem elementos que definem esferas de participação em práticas diferenciadas quer em termos de objectivos, quer em termos de acções.

### **Os alunos partilham significados na sua interacção? O que permite dizer que eles estão a partilhar significados? Que natureza têm esses significados?**

O facto de os alunos se manterem em interacção e em diálogo garante que algum significado está a ser partilhado. Qual ou quais? Podemos inferir que existe uma partilha muito forte acerca do significado da actividade escolar como prática seguindo um conjunto de regras e de rituais implicitamente assumidos por todos os elementos do grupo. Há assim significados que têm que ver com a natureza da organização social do espaço em que a actividade decorre que são claramente partilhados pelos diversos alunos: o trabalho de

grupo envolve dar contributos para a resolução do problema, pensa-se que o professor espera que o grupo chegue a uma solução num determinado tempo, é saliente um clima de conformidade que une o grupo nos seus objectivos<sup>18</sup>.

É importante notar que os alunos parecem partilhar também metodologias e formas de negociação de significados no âmbito daquela actividade. Quer dizer, na prática em que estão os alunos vão dando forma à sua participação também de acordo com o significado partilhado acerca de formas legítimas (e legitimadas no grupo) de participação. Este aspecto é importante se se pretende abordar a questão da construção de identidades nesta comunidade de prática (o que não farei neste artigo)<sup>19</sup>.

A questão da negociação de significado é um dos elementos constitutivos da prática social em que os alunos estão envolvidos. E esta negociação constitui um processo activo de produção de significado que tem um carácter simultaneamente dinâmico e histórico.

Do ponto de vista matemático, existe quer partilha quer negociação de significados na prática que é observada neste episódio. A estrutura matemática do problema assenta na noção de proporcionalidade (o que de facto não é explicitado pelos alunos e ou não é percebido ou fica implícito entre eles) dado que se procura determinar três números na relação 1:2:4 cuja adição totalize 119. E embora esta estrutura não seja percebida pelos alunos de forma explícita, existe um enorme conjunto de significados matemáticos partilhados neste diálogo. Existe uma tentativa relativamente clara de negociação do significado matemático de divisão não equitativa (linhas 8 a 12) que acaba por colidir com o contexto do problema (os números que representam os pesos dos jovens) e que é intersectada pela interpretação desses números. Por outro lado, a relação matemática de ordem (conceito tacitamente aceite pelos alunos) faz a entrada (sem sucesso) no diálogo e na negociação do processo de resolução (por exemplo, linha 7). Pode questionar-se se o facto de os alunos recorrerem sistematicamente a elementos matemáticos cujo significado é partilhado (como seria de esperar) mas não conseguirem relações com outros elementos potencialmente relevantes (e de significado tacitamente menos claro) não constitui exactamente o cerne da dificuldade manifesta de eles avançarem numa direcção explícita.

### **O mundo vivido é definido pelos participantes com elementos que dêem alguma visibilidade à ideia de que participam numa mesma actividade?**

O mundo vivido é uma das ideias que Lave & Wenger (1991) referem por diversas vezes ao elaborar sobre o carácter situado da aprendizagem. Ao defender que não existe actividade que não seja situada, escrevem que esta

perspectiva “implica ênfase na compreensão envolvendo a pessoa total em vez de ‘recebendo’ um corpo de conhecimento factual sobre o mundo; na actividade no e com o mundo; e na perspectiva de que agente, actividade e mundo constituem-se mutuamente” (p. 33). O mundo vivido pelos alunos na aula é feito em cada momento por eles próprios. Mas à partida o professor tem neste aspecto (consciente ou inconscientemente) uma função muito relevante para a caracterização do que é um certo tipo de aula de matemática. O caso desta aula pode servir para se reflectir sobre esta questão. Vejamos: (a) o professor visita os grupos que estão em actividade com o objectivo claro de saber como esta decorre em cada grupo a fim de obter elementos que lhe permitam gerir a globalidade da turma, mas (b) existe da parte do professor uma intervenção em cada grupo muito vocacionada para promover e estimular a reflexão dos alunos encorajando-os a prosseguir, e (c) parece existir uma intenção de sustentar a actividade no grupo explicitando aos alunos elementos que fazem parte da actividade matemática:

*O professor aproximou-se do grupo. O FR toma a iniciativa de lhe falar, enquanto o PT dá atenção à conversa e o Marco continua a fazer contas com a calculadora:*

45 FR — Isto é uma grande complicação.

46 Prof. — É?! Para puxar pela cabeça.

A resposta do professor (linha 46) é feita num tom muito pedagógico. O FR, que tomou a iniciativa, não coloca frontalmente as suas dificuldades; declarando “não percebo” procura de imediato dar ao professor algumas *linhas de raciocínio ou de expressão* para que ele [professor], estendendo-as, lhes forneça a resposta.

47 FR — Não percebo. Então se nós fizermos, o Ricardo vezes 4 vai dar o peso do Pedro,...

48 Prof. — Exactamente...

O FR salienta para o professor talvez o único dado de que dispõe e que não está incluído na informação dada no enunciado (linha 47); o professor confirma a exactidão desse dado (linha 48) e o FR prossegue dando ao professor *linhas de expressão* para que ele lhes dê a solução:

49 FR — E depois, até aí a gente chegou... Dividindo por 3. Se a gente dividir isto por 3... vai dar um peso para cada um... mas não é certo.

Neste momento o M tenta interceptar o diálogo avançando com um caminho para a solução uma vez mais no quadro da sua forma de participação já referido:

50 M – Já está... acho que consegui. (*mostrando a calculadora*)

Nem os colegas nem o professor aparentemente o ouviram. O professor continua o diálogo com o FR, enquanto o PT se mantém atento à conversa e intervém de imediato para contestar a ideia do FR relativamente à operação de divisão por 3:

51 Prof. – Porquê por 3?

52 FR – Porque eles são 3.

53 PT – Não, mas cada um não tem peso igual!

54 Prof. – (*reação ao que o PT disse*) Pois!...

Com esta intervenção o professor sustenta simultaneamente a participação do PT e mantém a linha de ajuda ao raciocínio do FR.

55 FR – Não são iguais, eu sei.

56 PT – Isso não tem lógica! É o mesmo que dividir por 4, que também não tem lógica.

57 Prof. – (*debruçando-se para o FR*) O que não quer dizer que não se possa... os pesos não têm de ser números inteiros, atenção. Não sei se é ou não, não se sabe...

É importante notar como a atitude do professor sustenta e privilegia uma certa actividade (a do PT e do FR) e simultaneamente ignora a actividade do M (o que significa reduzir a sua participação na prática em curso). O professor de certa forma ignora o M e dessa forma legítima (isto é, confere poder) ao PT e ao FR e torna invisível todo o resto (nomeadamente a intervenção e em geral a participação do M). Interessante perceber que também esta *deixa* lhe terá sido dada de forma invisível pelos participantes.

### **Como se caracteriza o currículo de aprendizagem daqueles alunos?**

Ao lançar a *falsa* pista da possibilidade de os números não serem inteiros (linha 57) o professor dá mais um elemento para tornar visível o campo de recursos de aprendizagem naquela prática colocando na perspectiva dos aprendizes diversas possibilidades (sem optar por nenhuma delas) e

estabelecendo assim mais ou menos claramente linhas para que eles definam localmente o currículo de aprendizagem.

Induzidos pela pista dada pelo professor, os alunos avançam naquele campo abrindo relações com a divisibilidade de números ímpares por pares:

- 58 FR — Pois. (*volta a falar com rapidez*) Ah é 119, portanto 2 deles pesam ... e meio... tantos quilos e meio, e meio porque...
- 59 Prof. — Não sei, não sei... porquê?
- 60 FR — Porque é um número ímpar,...
- 61 Prof — Não sei, pode não ser... Pensem um bocadinho...

O professor toma uma postura sempre interessante de observar num professor: não dá a solução (linha 59), questiona (linha 59), encoraja (linha 61), fornecendo elementos que potencialmente poderão ajudar os alunos a definir o currículo de aprendizagem. Eles são por momentos *lançados* no campo das conjecturas acerca da divisibilidade dos inteiros pares e ímpares (situação visível no caso do FR), da experimentação como processo não só aceitável mas em certos casos adequado para encontrar soluções (mesmo que numa segunda fase seja preciso organizar a explicação de outra forma, eventualmente num processo precursor da demonstração). Levanta-se uma questão: se os alunos são em certa medida levados (pela intervenção do professor e de cada um deles) à definição do currículo de aprendizagem, em última análise esse currículo é muito volátil, dado o dinamismo da actividade, o que o torna muito difícil de identificar e caracterizar.

É preciso ter a noção de que quando o ensino intencional (na forma de prescrições acerca da própria prática) gera uma forma de participação circunscrita, esvaziando a participação na prática que está a ter lugar como a fonte legítima de oportunidades de aprendizagem, o objectivo especificado pelo ensino gera uma prática diferente daquela que era intencional. Nestes casos, embora a estrutura pedagógica das circunstâncias de aprendizagem se tenha afastado do princípio da participação em relação à prática alvo, a participação está ainda no centro da aprendizagem que tem lugar. E este facto gera a distinção entre o currículo de ensino e o currículo de aprendizagem.

Estas questões estão estreitamente ligadas à negociação de significado e eventualmente poderia ser fundida nessa mesma secção.

### **O acesso dos vários alunos à participação na prática é caracterizável? Como?**

Neste episódio, a intervenção do professor é mais profunda do que aparentemente se poderia supor; ao fornecer aos alunos modalidades de

trabalho (experimentação, verificação, tentativa e erro, etc) o professor faz duas coisas: procura integrá-los numa linha experimentalista da matemática encorajando-os a avançarem com tentativas, mas ao mesmo tempo fornece (a alguns deles? a todos?) elementos de acesso à sua participação:

- 62 Prof – Pensem mais um bocado e experimentem. Se não conseguem descobrir façam experiências. Se acham que é de uma maneira experimentam, calculam e vêem se dá certo, se não estiver certo é porque erraram. Voltam novamente, novo raciocínio nova experiência, vá lá (*faz um movimento de se afastar*)
- 63 FR – Então mas como é que nós vamos saber se está certo ou não?
- 64 Prof – Então quando souberes os pesos de cada um vêes,... primeiro se somam 119, e depois se um é o dobro e depois o dobro...
- 65 FR – ...o dobro, ah tá bem.

Não é fácil interpretar o significado que os três alunos deram a esta última intervenção do professor (até pelo facto de não terem de seguida dialogado sobre o conteúdo da intervenção do professor). Há indícios de que eles assumiram significados diferenciados. O FR ou (a) agarrou a última parte da intervenção tomando a ideia do dobro que posteriormente segue e explora, ou (b) ao repetir a fala do professor "... o dobro, ah tá bem." apenas está a sustentar a sua participação na narrativa do professor (completando o sentido da parte terminal da frase e induzindo o professor na ideia de que compreendeu o que ele queria dizer<sup>20</sup>).

O acesso dos alunos à participação na prática neste grupo assume aspectos diferentes. O M acede a participar na maioria das situações por sua iniciativa (em geral sustentada pelo FR), a sua fala dirige-se ao grupo mas é direccionada na expectativa de resposta (e apoio?) por parte do FR, os conteúdos das suas intervenções não têm uma linha lógica de raciocínio perceptível assumindo em diversos momentos a forma de tentativas. Em relação ao PT apetece dizer que tem o *acesso garantido* em qualquer momento no sentido em que é o PT que assegura (e vira sistematicamente para) a reflexão sobre a acção (ou sobre as conjecturas mais ou menos fundamentadas que são um atiradas pelo M e pelo FR); o PT ocupa nas relações no grupo um espaço de reflexão e questionamento que em geral marca quer o ritmo quer as direcções que o grupo toma e constitui um recurso estruturante muito forte (talvez mesmo o mais importante) na actividade do grupo. O FR assume um papel de charneira no grupo; apoia a participação e dá acesso e voz ao M (mesmo quando o PT não lhe dá crédito ou o questiona insistentemente, o que aliás faz

também com o próprio FR); organiza e reorganiza (com uma componente falada muito forte) o trabalho desenvolvido pelo grupo (por exemplo, agrupando dados e resultados); percebe no PT uma profundidade de análise geradora de *boas* soluções.

## A concluir

A possibilidade de encontrar novas formas de ajudar a explicar como se aprende matemática é algo de extremamente atractivo. Esta busca de uma via de natureza socio-cultural que tome como elemento chave a ideia de participação em comunidades de prática insere-se num esforço de trazer elementos conceptuais de áreas como a sociologia e a antropologia que auxiliem a análise da aprendizagem matemática.

Há alguns passos complementares a dar neste sentido, nomeadamente: uma melhor clarificação da relação entre a perspectiva situada da aprendizagem matemática e a natureza da matemática (ver por exemplo, Núñez, Edwards & Matos, 1999) que se enquadra numa discussão (sempre necessária) acerca do que é a matemática; uma melhor clarificação da forma como o professor pode apropriar-se de algumas das ideias que discute e usá-las na sua prática; uma discussão mais alargada das finalidades e dos propósitos da educação matemática no âmbito das políticas de educação; a análise do problema do acesso dos *newcomers* à comunidade de prática e a tudo o que está implicado na *pertença a essa comunidade* e o acesso à compreensão e aos significados que se partilham; a questão da ligação com a história da prática; a *transparência* da organização (sociopolítica) da prática, do seu conteúdo e dos artefactos envolvidos como recurso crucial para aumentar a participação.

Finalmente, um passo muito importante a dar refere-se à natureza e propósitos da investigação em educação matemática. É preciso reconhecer que as teorias que reduzem a aprendizagem às capacidades mentais individuais, em última análise tendem a responsabilizar pela sua própria marginalização as pessoas marginalizadas. Ao começar e acabar no individual (mesmo que com ingredientes de natureza social *para estar à moda*) estas perspectivas surgem como muito preocupadas com as diferenças individuais, com noções como *melhor e pior, maior ou menor aprendizagem* e com comparações entre grupos de indivíduos. Em geral, as teorias psicológicas sobre a aprendizagem prescrevem percursos ideais para a excelência e identificam os tipos de indivíduos com perfil para esses percursos. O assumir de que existe o chamado *normal* arrasta que em termos teóricos os indivíduos sejam classificados em normais e não-normais em termos de aprendizagem matemática. Existe uma lógica que perspectiva o sucesso como excepcional mas que simultaneamente caracteriza o

insucesso como não normal; e esta lógica reflecte e contribui para uma política que acaba por tornar os marginalizados como responsáveis pela sua situação.

Lave (1996) sugere que é fundamental e imperativo explorar formas de se compreender a aprendizagem em que não se assuma como natural (e torne natural) e se subscreva (mesmo que inadvertidamente) princípios de desigualdade social. É fundamental notar que as práticas (tradicionalmente escolares) de descontextualização são práticas sociais, e especialmente políticas, que são situadas e isto é um elemento chave que contrasta com as teorias cognitivistas que colocam a tarefa de abstracção no plano do potencial inato do indivíduo (abrindo assim lugar à legitimação do acentuar das diferenças entre os alunos). É fundamental que a investigação em educação matemática encare a sua prática também no quadro da sua responsabilidade social e política.

### Agradecimento

Agradeço à Madalena Santos os comentários e os momentos de discussão que contribuíram decisivamente para o desenvolvimento da forma actual deste texto.

### Notas

<sup>1</sup> Este texto foi desenvolvido no âmbito do Projecto cultura, matemática e cognição – Pensar a aprendizagem em Portugal e Cabo Verde (PRAXIS/CED/C/146/96) financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia do Ministério da Ciência e Tecnologia.

<sup>2</sup> Uma descrição mais completa, bem como diversos documentos publicados e produzidos no âmbito do programa, encontra-se em <http://correio.cc.fc.ul.pt/~jflm/pa/pa.html>

<sup>3</sup> Ver Lerman (1998) para uma interessante discussão desta questão no quadro das ideias de Lave (1996).

<sup>4</sup> Valeria a pena rever as formas como diversas pessoas trabalhando em investigação em educação matemática se têm apropriado desta ideia e como a usam e lhe dão sentido nas suas investigações (por exemplo, Adler, 1998, 1999; Boaler, 1997, 1998; Hughes & Greenhough, 1998; Winbourne & Watson, 1998).

<sup>5</sup> Afinal a escola é de facto obrigatória e quando os alunos estão nas escolas são obrigados a ir às aulas com horários que nada têm de voluntário.

<sup>6</sup> A metáfora é tão forte que os alunos são mesmo vistos como consumidores que se dirigem à escola onde *recebem* o conhecimento (alguns *pagam-no* outros não, através das propinas) e o transportam consigo; o saber é entendido como um bem adquirido.

<sup>7</sup> A relação entre currículo escolar (de ensino) e currículo de aprendizagem requer uma discussão mais profunda do próprio conceito e papel dos currículos.

<sup>8</sup> Esta ideia merecia ser explorada e escalpelizada em mais pormenor. Existe aqui uma perspectiva muito interessante para olhar as questões do papel do professor (ver, por exemplo, Adler, 1998).

- <sup>9</sup> Partilhar significados não é algo que seja claro. Em última análise não se partilham significados, se admitirmos que os significados estão *localizados no supra individual*, nas relações entre as pessoas e não nas pessoas.
- <sup>10</sup> Trata-se de dados empíricos recolhidos e utilizados por Santos (1996) na sua investigação conducente à tese de Mestrado e revisitados no âmbito do Projecto Cultura, Matemática e Cognição.
- <sup>11</sup> Santos (1996) argumenta que se encontram nestes alunos diferentes tipos de motivos constitutivos e geradores da sua acção com implicações importantes no que respeita ao seu envolvimento na actividade e às formas de participação.
- <sup>12</sup> Isto não tem nada que ver com o facto de os alunos estarem na aula de matemática, é obviamente algo universal nas aulas das diversas disciplinas. Mas será que existe algo de específico no caso da matemática?
- <sup>13</sup> Podia ser interessante analisar as formas como o grupo se relaciona com o professor enquanto grupo e através das intervenções individuais dos seus membros.
- <sup>14</sup> *Setor* é a forma habitual de os alunos tratarem o professor.
- <sup>15</sup> O FR sistematicamente *oferece* ao M uma oportunidade de participação oral (ver adiante acerca da sustentação da participação)
- <sup>16</sup> Notar que em última análise o núcleo da estrutura do problema é encontrar 3 números na relação 1:2:4 cuja soma seja 119. É um dos casos em que a estrutura do problema matemático colocada num problema *da realidade* acaba por gerar elementos que tornam aquela estrutura matemática menos visível.
- <sup>17</sup> É interessante notar que o aluno pergunta ao outro grupo se já *perceberam* e não se já *resolveram* o problema.
- <sup>18</sup> O conceito de conformidade surge aqui como relevante dado que, embora não existam grandes indícios de competição entre o grupo em análise e os outros grupos de trabalho na aula, os alunos deste grupo estão efectivamente a trabalhar porque todos os outros grupos também estão participar na actividade induzida pelo professor. Se imaginarmos que os outros grupos estavam a jogar às cartas dificilmente este grupo estaria implicado na resolução do problema tal como aconteceu.
- <sup>19</sup> Alguns alunos apenas querem ser alunos e gozar a felicidade de o ser, não existindo da sua parte uma perspectiva muito mais larga acerca dos objectivos com que frequentam a escola. Uma excepção a esta regra será o caso do PT que de acordo com Santos (1996) apresenta uma visão prospectiva muito profissionalizante do seu percurso como aluno.
- <sup>20</sup> Não é possível afirmar com segurança o que é que o FR compreendeu mas esta forma de sustentação da participação no diálogo com o professor aponta para uma postura característica de muitos alunos de natureza muito forte em meio escolar.

## Referências

- Adler, J. (1998). Lights and limits: Recontextualizing Lave and Wenger to theorise knowledge of teaching and of learning school mathematics. In A. Watson (Ed.), *Situated cognition and the learning of mathematics*. Oxford: Centre for Mathematics Education Research of the University of Oxford.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Lerman, S. (1998). Learning as social practice: An appreciative critique. In A. Watson (Ed.), *Situated cognition and the learning of mathematics*. Oxford: Centre for Mathematics Education Research of the University of Oxford.
- Matos, J. F., & Santos, M. (1997). Students appropriation of mathematical artifacts during their participation in a practice: À propos de A. Sfard. In E. Pekonnen (Ed.), *Proceedings of the 21th International Conference for the Psychology of Mathematics Education* (vol. 4, pp.128-135).
- Núñez, R., Edwards, L., & Matos, J. F. (1999). Embodied cognition as grounding for situatedness and context in mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*. (In press)
- Santos, M. (1996). *Na aula de matemática fátamo-nos de trabalhar: Aprendizagem e contexto da matemática escolar*. (Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa) Lisboa: APM.
- Santos, M., & Matos, J. F. (1998). School mathematics learning: Participation through appropriation of mathematical artefacts. In A. Watson (Ed.), *Situated cognition and the learning of mathematics*. Oxford: Centre for Mathematics Education Research of the University of Oxford.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Winbourne, P., & Watson, A. (1998). Participating in learning mathematics through shared local practices in classrooms. In A. Watson (Ed.), *Situated cognition and the learning of mathematics*. Oxford: Centre for Mathematics Education Research of the University of Oxford.

## Notas

<sup>1</sup> Este texto foi desenvolvido no âmbito do Projecto cultura, matemática e cognição – Pensar a aprendizagem em Portugal e Cabo Verde (#PRAXIS/CED/C/146/96) financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia do Ministério da Ciência e Tecnologia.

<sup>2</sup> Uma descrição mais completa, bem como diversos documentos publicados e produzidos no âmbito do programa, encontra-se em <http://correio.cc.fc.ul.pt/~jflm/pa/pa.html>

<sup>3</sup> Ver Lerman (1998) para uma interessante discussão desta questão no quadro das ideias de Lave (1996).

<sup>4</sup> Valeria a pena rever as formas como diversas pessoas trabalhando em investigação em educação matemática se têm apropriado desta ideia e como a usam e lhe dão sentido nas suas investigações (por exemplo, Adler, 1998, 1999; Boaler, 1997, 1998; Hughes & Greenhough, 1998; Winbourne & Watson, 1998).

<sup>5</sup> Afinal a escola é de facto obrigatória e quando os alunos estão nas escolas são obrigados a ir às aulas com horários que nada têm de voluntário.

<sup>6</sup> A metáfora é tão forte que os alunos são mesmo vistos como consumidores que se dirigem à escola onde *recebem* o conhecimento (alguns *pagam-no* outros não, através das propinas) e o transportam consigo; o saber é entendido como um bem adquirido.

<sup>7</sup> A relação entre currículo escolar (de ensino) e currículo de aprendizagem requer uma discussão mais profunda do próprio conceito e papel dos currículos.

<sup>8</sup> Esta ideia merecia ser explorada e escarpada em mais pormenor. Existe aqui uma perspectiva muito interessante para olhar as questões do papel do professor (ver, por exemplo, Adler, 1998).

<sup>9</sup> Partilhar significados não é algo que seja claro. Em última análise não se partilham significados, se admitirmos que os significados estão *localizados no supra individual*, nas relações entre as pessoas e não nas pessoas.

<sup>10</sup> Trata-se de dados empíricos recolhidos e utilizados por Santos (1996) na sua investigação conducente à tese de Mestrado e revisitados no âmbito do Projecto Cultura, Matemática e Cognição.

<sup>11</sup> Santos (1996) argumenta que se encontram nestes alunos diferentes tipos de motivos constitutivos e geradores da sua acção com implicações importantes no que respeita ao seu envolvimento na actividade e às formas de participação.

<sup>12</sup> Isto não tem nada que ver com o facto de os alunos estarem na aula de matemática, é obviamente algo universal nas aulas das diversas disciplinas. Mas será que existe algo de específico no caso da matemática?

<sup>13</sup> Podia ser interessante analisar as formas como o grupo se relaciona com o professor enquanto grupo e através das intervenções individuais dos seus membros.

<sup>14</sup> *Setor* é a forma habitual de os alunos tratarem o professor.

<sup>15</sup> O FR sistematicamente *oferece* ao M uma oportunidade de participação oral (ver adiante acerca da sustentação da participação)

<sup>16</sup> Notar que em última análise o núcleo da estrutura do problema é encontrar 3 números na relação 1:2:4 cuja soma seja 119. É um dos casos em que a estrutura do problema matemático colocada num problema *da realidade* acaba por gerar elementos que tornam aquela estrutura matemática menos visível.

<sup>17</sup> É interessante notar que o aluno pergunta ao outro grupo se já *perceberam* e não se já *resolveram* o problema.

<sup>18</sup> O conceito de conformidade surge aqui como relevante dado que, embora não existam grandes indícios de competição entre o grupo em análise e os outros grupos de trabalho na aula, os alunos deste grupo estão efectivamente a trabalhar porque todos os outros grupos também estão participar na actividade induzida pelo professor. Se imaginarmos que os outros grupos estavam a jogar às cartas dificilmente este grupo estaria implicado na resolução do problema tal como aconteceu.

<sup>19</sup> Alguns alunos apenas querem ser alunos e gozar a felicidade de o ser, não existindo da sua parte uma perspectiva muito mais larga acerca dos objectivos com que frequentam a escola.

---

Uma exceção a esta regra será o caso do PT que de acordo com Santos (1996) apresenta uma visão prospectiva muito profissionalizante do seu percurso como aluno.

<sup>20</sup> Não é possível afirmar com segurança o que é que o FR compreendeu mas esta forma de sustentação da participação no diálogo com o professor aponta para uma postura característica de muitos alunos de natureza muito forte em meio escolar.