

# Probabilidade em uma Oficina de Matemática: uma análise à luz da aprendizagem situada e da teoria da atividade

Probability in a Mathematics Workshop: an analysis under the light of situated learning and activity theory

---

ANDRÉ AUGUSTO DEODATO<sup>1</sup>

MARIA MANUELA DAVID<sup>2</sup>

## Resumo

*Com este artigo objetiva-se revelar as possibilidades que o espaço das oficinas oferece para a aprendizagem de matemática e mostrar como é possível articular referenciais da Aprendizagem Situada e da Teoria da Atividade para se fazer reconhecer momentos de ocorrência de aprendizagem de matemática. Apresenta-se uma oficina sobre probabilidade que fez parte do projeto de educação integral da Rede Municipal de Belo Horizonte. O material empírico se constituiu das transcrições de interações dos alunos, de 4° e 5° anos, produzidas a partir dos registros da observação e de gravações em áudio e vídeo. Destaca-se, como resultado, que a articulação teórica empreendida mostrou grande potencial para a análise facilitando reconhecer e iluminar indícios de aprendizagem (equiprobabilidade, evento, evento impossível) em salas de aula.*

**Palavras-chave:** probabilidade; teoria da atividade; aprendizagem situada.

## Abstract

*The aim of this paper is to reveal the possibilities that some workshops offer for the learning of mathematics and demonstrate how the articulation of references from Situated Learning and Cultural Historical Activity Theory may illuminate the occurrence of mathematics learning. A workshop on probability, part of the integral educational project for the municipal schools of Belo Horizonte, is presented. Students were attending the 4th and 5th year of elementary school. The empirical data consisted of excerpts of the transcriptions of the interactions between the students extracted from field notes and audio and video recordings. As a result, it is stressed the potential of the theoretical articulation implemented to delineate signs of learning (equiprobability, event, impossible event) in classrooms.*

**Key-words:** probability; activity theory; situated learning.

---

<sup>1</sup> Professor de Matemática do Centro Pedagógico (CP/UFMG) e doutorando pela Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, email: [andre\\_deodato@yahoo.com.br](mailto:andre_deodato@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Professora titular da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, e-mail: [manuelamsdavid@gmail.com](mailto:manuelamsdavid@gmail.com)

## **1-Introdução**

Este artigo tem por objetivo principal mostrar que as oficinas de matemática podem se constituir como espaços propícios para a aprendizagem de matemática escolar. Outro objetivo do artigo é mostrar que é possível articular referenciais da Aprendizagem Situada e da Teoria Histórico-Cultural da Atividade para revelar momentos de ocorrência de aprendizagem de matemática.

O material empírico da oficina foi coletado durante um período de aproximadamente quatro meses, no desenvolvimento de uma pesquisa de mestrado (DEODATO, 2012). A observação participante foi adotada como principal instrumento para a coleta do material empírico. Esse material se constituiu das transcrições de interações dos alunos, produzidas a partir dos registros da observação e de gravações em áudio e vídeo.

Destaca-se que, na referida pesquisa de mestrado, o que se pretendia era identificar aproximações e distanciamentos entre as práticas das oficinas e da sala de aula de matemática. Utilizou-se a Aprendizagem Situada como referencial de análise, sobretudo, para caracterizar os indícios de aprendizagem evidenciados na mudança de participação dos participantes. No presente artigo, o material empírico da referida pesquisa será revisitado e haverá um aprofundamento na investigação dos indícios de aprendizagem, nas oficinas, com o auxílio da Teoria Histórico-Cultural da Atividade. Isso porque se vislumbra, nessa perspectiva, potencial para caracterizar os motivos que levam um participante a mudar sua participação na prática e, portanto, a aprender.

A oficina que será analisada aconteceu em uma escola - da Rede Municipal de Ensino de Belo Horizonte - cuja jornada é ampliada por meio do Projeto Escola Integrada (PEI). O PEI constitui-se de uma proposta pedagógica que considera a formação integral do aluno e prevê, para isso, ações educativas (no contraturno escolar) por meio de oficinas.

Essas ações acontecem nas escolas, em espaços públicos e privados pertencentes à comunidade na qual a escola está inserida, além de outros espaços culturais da cidade. A oficina que será aqui descrita envolveu alunos de quarto e quinto anos do Ensino Fundamental.

Nesse momento é importante que dois detalhes sejam pontuados. O primeiro deles refere-se ao termo “contraturno”. Essa é uma das designações dadas ao formato que a escola assume durante o tempo ampliado. É válido lembrar que as escolas da Rede

Municipal de Ensino de Belo Horizonte, em sua maioria, surgiram com jornada regular que foi sendo progressivamente ampliada para as nove horas diárias atuais. O segundo detalhe tem relação com o termo “oficina”. A questão é que, como no projeto investigado não existe uma definição para esse termo, optamos, por descrever, na quarta seção deste texto, o trabalho realizado no contraturno da escola investigada de modo a caracterizar a oficina analisada na própria descrição.

Para responder ao que se propõe esse artigo está assim estruturado: após essa breve introdução, é apresentada uma seção que contém os principais conceitos utilizados na análise da oficina acima mencionada; depois disso, na seção três, os aspectos metodológicos do artigo são caracterizados; uma quarta seção é utilizada para i)descrever as diferentes abordagens que o monitor utilizou para trabalhar a corrida de cavalos, ii) destacar a relação de alguns pontos dessa oficina com o campo de estudos do ensino de Probabilidades e iii) apresentar alguns resultados da pesquisa iluminados pelos referenciais da Aprendizagem Situada e da Teoria Histórico-Cultural da Atividade; finalmente, na seção cinco, fazemos uma exposição das considerações finais seguidas das referências.

## **2 - Referencial Teórico**

Para a descrição e análise da oficina já anunciada serão utilizados conceitos encontrados em trabalhos da Aprendizagem Situada e em trabalhos da Teoria Histórico-Cultural da Atividade. No artigo, daqui em diante, nos referiremos a essa última simplesmente como TA.

Como já sinalizado, nossas opções teóricas se justificam pelo fato de acreditarmos que as referidas lentes teóricas apresentam um grande potencial para a realização de uma tarefa que consideramos complexa. Referimo-nos à identificação de indícios da ocorrência de aprendizagem de matemática na sala de aula.

A TA, cujos fundamentos filosóficos estão em Marx e Engels, origina-se com psicólogos russos na década de 1920. Desde então ela vem sendo desenvolvida por diversos grupos de pesquisadores dentre os quais três se destacam. As contribuições de Vygotsky, especialmente com o conceito de atividade mediada por artefatos, fazem com que ele seja lembrado como a primeira geração da teoria. Um de seus seguidores, Leont’ev, introduz uma estrutura, em diferentes níveis, para explicar a atividade e, portanto, é lembrado como a segunda geração da teoria. Diversos pesquisadores, mais

recentemente, trazem a teoria para o ocidente e passam a utilizá-la como lente de análise em suas pesquisas. Dentre eles destaca-se Engeström que expande a unidade de análise para um sistema de atividades e inclui novos componentes. Trata-se, portanto, de uma teoria cuja unidade de análise é a atividade humana.

A Aprendizagem Situada assim como a TA tem fundamentos filosóficos em Marx e Engels. Ela se origina nos grupos de pesquisa liderados pela antropóloga Jean Lave que caracterizam a aprendizagem como mudança de participação, do sujeito, na prática. Uma das obras que se apresentam como fundantes da teoria é o livro “Situated Learning: peripheral participation” escrito, em 1991, por Jean Lave e Etienne Wenger. Mais recentemente, Lave (2012) tem dado ênfase na importância de uma análise relacional da prática, ou seja, de uma análise que não focalize apenas o indivíduo ou a comunidade da qual ele faz parte, mas as relações que ele estabelece com essa comunidade.

Na perspectiva da Aprendizagem Situada dois conceitos são centrais, a saber: prática e participação. Lave (1993), ao caracterizar a prática, diz que

(...) o conhecimento e a aprendizagem encontram-se distribuídos na estrutura complexa [na prática] formada pela atuação de pessoas. Eles não podem estar presos à cabeça do indivíduo ou em tarefas ou em ferramentas externas ou no ambiente, mas existem nas relações entre eles. (LAVE, 1993, p.9, tradução nossa)

É importante explicitar que o sentido de prática, tal como é entendido dentro dessa estrutura complexa, é diferente do sentido que lhe é dada no senso comum, no qual a prática muitas vezes é compreendida como um fazer desprezioso, espontâneo, sem muita reflexão. Entendemos que, para Lave, o sentido de prática envolve intencionalidade e reflexão. É na prática, em relação uns com os outros, que os seres humanos se percebem como humanos. É ao engajar-se na prática que os seres humanos propiciam às gerações futuras as experiências acumuladas pela humanidade sem precisar “começar do zero”. Aprender é, portanto, a forma pela qual essa natureza humana se manifesta. Por tudo isso o aprender pode ser pensado dialeticamente como algo simples e complexo. É, em certa medida simples, porque é do humano. Munir Fasheh (p.116, 2004) evidencia essa simplicidade ao mencionar John Holt, que diz que “peixes nadam, passarinhos voam e pessoas aprendem”. Por outro lado é complexo porque é o que nos possibilita oferecer às gerações futuras a possibilidade de acessar ao que, historicamente, já foi produzido.

Se para aprender é importante mover-se na prática, torna-se necessário que se compreenda como o aprendiz realiza esse deslocamento na prática, como se engaja na mesma, como acessa ao conhecimento historicamente construído. Para tanto, Lave e Wenger (1991) apresentam o conceito de participação periférica legítima (PPL). Esses autores descrevem algumas práticas (das parteiras, dos açougueiros, dos alfaiates e de pessoas que frequentam um grupo de alcoólicos anônimos), identificando em cada caso um participante mais central (mestre) e participantes periféricos. Conforme apresentam os autores, os participantes periféricos apreendem as nuances da prática na convivência uns com os outros e na convivência com o mestre. Por ter acesso à prática como um todo, os participantes passam a compreender suas regras, as relações de poder ali envolvidas, as crenças compartilhadas, as tradições e, assim, começam a participar dessa prática sempre numa direção rumo à centralidade (posição do mestre). É nesse processo de aproximação da maestria que a aprendizagem ocorre.

Goulart e Roth (2006) ao discorrerem sobre a PPL propõem uma leitura sobre esse conceito que, a nosso ver, ajuda a perceber melhor a dialética que lhe é intrínseca. Os autores apontam, como um equívoco, o possível entendimento de que os participantes, sempre saem de uma posição de não participação à participação central (a maestria). Segundo eles, existem participantes que são centrais à margem. Trata-se de participantes de uma mesma prática, que produzem conhecimento naquela prática, porém não ganham visibilidade no grupo. Enquanto outros participantes, por sua vez, apesar de centrais estão à margem. Isso porque repetem o que se espera deles, pelo grupo, ou seja, aparentemente conseguem reproduzir o conhecimento ali trabalhado, porém dão indícios de que tudo acontece muito mecanicamente. Em outros termos, parecem mais reproduzir o conhecimento que apresentar novas construções à prática em questão.

Entendemos, portanto, que as oficinas de matemática podem ser pensadas como uma prática que possui participantes centrais e periféricos. Assim como Goulart e Roth (2006), entendemos que não se trata de uma visão linear de centralidade e periferia, considerando dessa maneira a existência de certa centralidade à margem e de certa marginalidade no centro. Enfim, pensamos que é no deslocamento (vislumbrado na mudança de participação dos participantes) entre margem e centro, que a aprendizagem acontece.

Para explicar a aprendizagem que ocorre na prática das oficinas faremos uso também de conceitos da Teoria da Atividade. Isso porque, a nosso ver, a Aprendizagem Situada

ilumina a ocorrência da aprendizagem, entretanto, ajuda pouco a explicar como (e por que motivo) se dá essa aprendizagem. Na Aprendizagem Situada, portanto, a luz é lançada sobre a participação dos participantes. Já na Teoria da Atividade a luz é lançada no motivo pelo qual o participante age. Mas em ambos os casos essa participação/ação ocorre situada historicamente na prática/atividade.

Segundo Leontiev (1991)

[A atividade se refere] “àqueles processos que, realizando as relações do homem com o mundo, satisfazem uma necessidade especial correspondente a ele. (...) Por atividade, designamos os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo”. (LEONTIEV, 1991, p. 68)

Pensamos que essa noção de atividade tem grande afinidade com a noção de prática dos autores da Aprendizagem Situada. Roth (2004) parece apontar nessa mesma direção ao discutir a perspectiva de aprendizagem de Jean Lave. Segundo o autor

Foi, sobretudo, Jean Lave (por exemplo, 1993), quem nos mostrou claramente que participação na atividade coincide com a mudança de participação e, portanto, constitui a aprendizagem (ROTH, 2004, p.4, tradução nossa).

Além dos conceitos de prática e participação, faremos uso de alguns conceitos fundamentais da Teoria da Atividade, a saber: o sistema de atividade como unidade de análise; a historicidade que forma os sistemas de atividade e por eles é formada e as múltiplas vozes, materializadas nos vários pontos de vista, interesses e tradições presentes nos sistemas de atividades (ENGESTRÖM, 2001; ENGESTRÖM E SANINNO, 2010). Tais conceitos serão utilizados juntamente com o modelo triangular (ENGESTRÖM, 2001) para ajudar na caracterização dos motivos dos participantes.

Aproveitamos para explicitar que concordamos com Araujo e Kawasaki (2013), com respeito à não rigidez do modelo triangular de Engeström. A suposta perda de movimento do sistema de atividades decorrente do uso do modelo triangular é, a nosso ver, uma leitura descontextualizada e, portanto, equivocada do mesmo. Pensamos que os modelos triangulares são formas de “organizar” a discussão sobre os sistemas de atividades. Trata-se de uma delimitação da atividade. O fato de estar ou não refletindo o movimento da atividade tem mais relação com a qualidade (ou não) da descrição dessa atividade.

Dessa maneira, assim como Libâneo (2004a; 2004b), acreditamos na possibilidade de um diálogo envolvendo a Teoria da Atividade e a Aprendizagem Situada, teorias que tem raiz filosófica comum e que consideramos como a chave para compreender a aprendizagem o foco nas mudanças dos sistemas de atividades/práticas humanas.

### **3 - Metodologia**

Optamos por apresentar, nessa seção, os aspectos metodológicos numa perspectiva mais geral. Isso porque na próxima seção, durante a descrição das oficinas, exibiremos, com detalhes, o caminho metodológico que percorremos.

Vislumbramos aproximações entre a natureza metodológica do estudo que aqui apresentamos com algumas das categorias que Bogdan e Biklen (1994, pp.47-50) utilizam para caracterizar as investigações de natureza qualitativa. Especialmente nos três pontos seguintes: 1) o ambiente de pesquisa foi a fonte direta da coleta de material empírico, 2) a investigação se mostrou principalmente descritiva, 3) houve mais interesse pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos. Apontamos essa proximidade com a natureza qualitativa também por reconhecermos que nossa investigação teve um poder muito mais descritivo do que generalizador.

Durante a pesquisa de campo participamos da rotina dos alunos, professores e demais atores do ambiente escolar. Frequentamos a escola no turno regular e também os espaços – externos à escola – nos quais acontecia o turno ampliado (as oficinas). Existia a preocupação de interferir o mínimo possível no funcionamento das oficinas de matemática, porém, apesar disso, temos clareza de que, mesmo tomando todos os possíveis cuidados, a presença do pesquisador pode ter causado algumas interferências nas práticas observadas. Especialmente ao fazer uso dos instrumentos para coletar o material empírico – anotações em diário de campo, roteiros de atividades trabalhados pelo monitor com os alunos nas oficinas, gravações das oficinas em áudio e vídeo além de gravações de conversas informais que tivemos com alguns alunos.

A coleta do material empírico foi desenvolvida por aproximadamente quatro meses. Já dentro da escola e tendo contato com diversas turmas pudemos selecionar os sujeitos da pesquisa. Elegemos, como sujeitos da pesquisa, estudantes de quarto e quinto anos (estudantes com idades variando entre dez e treze anos) do Ensino Fundamental.

As características da escola, dos instrumentos de pesquisa bem como a relação que estabelecemos com os sujeitos da pesquisa, a nosso ver, aproximam a lógica deste

estudo do que Fiorentini e Lorenzato (2009) intitulam de observação participante.

Cabe ainda destacar que serão adotados nomes fictícios para os sujeitos da pesquisa em respeito às orientações do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais.

#### 4 - Descrição e Análise dos Resultados

Nesta seção faremos uma descrição analítica de uma das oficinas desenvolvidas no PEI. Descreveremos sua organização, rotina e as relações entre seus participantes. Esperamos assim identificar, na oficina da corrida de cavalos, elementos que ajudem a caracterizar essa prática. Consideraremos especialmente: o que foi dito (e, dentro do limite das nossas percepções, o que não foi dito) pelos alunos, a linguagem, os materiais utilizados e os papéis que eles assumem nesta prática.

##### 4.1 Corrida de cavalos<sup>3</sup> - primeiro dia

Nesse dia estavam presentes catorze alunos dos quais apenas dez realizaram a oficina. Os outros quatro estavam ocupados fazendo o dever de casa. A oficina teve duração de aproximadamente sessenta minutos. O monitor – que era um estudante de Licenciatura em Matemática - iniciou a oficina dizendo aos alunos que eles fariam uma brincadeira chamada de corrida de cavalos. Perguntou em seguida se algum dos alunos já havia assistido a uma corrida de cavalos. Ele então apresentou o material que seria utilizado na oficina: um tabuleiro de cartolina contendo raias numeradas de dois a doze, dois dados de seis faces além de “bonequinhos” (para representar os cavalos). Uma imagem desse material pode ser vista na figura um.

Figura 1: tabuleiro do jogo corrida de cavalos.



A seguir o monitor Mateus explicou as regras da corrida de cavalos aos alunos e pediu,

<sup>3</sup> A oficina em questão foi baseada em um trabalho publicado por Skovsmose (2000).



primeiramente, que cada aluno escolhesse uma das raias do tabuleiro. Logo depois entregou, a cada um dos alunos, um “bonequinho” para representar o cavalo que ocuparia cada uma das raias. Explicou então que os alunos deveriam lançar os dois dados e que, deveriam somar os números que aparecessem nas faces dos dados. O aluno cujo “cavalo” estivesse na raia correspondente à soma sorteada avançaria um espaço. O vencedor seria aquele que chegasse primeiro à última quadrícula da raia.

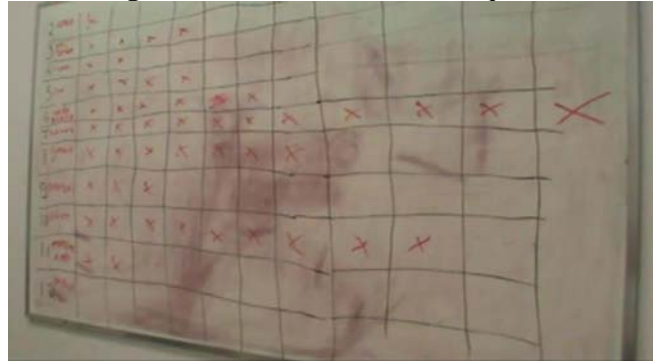
Durante esse primeiro dia da oficina, os alunos jogaram três vezes a corrida de cavalos. Inicialmente de uma maneira bem livre, sem intervenções do monitor; na segunda e terceira vezes em que jogavam o monitor fez diversas perguntas sobre sorte, azar, chance e probabilidade. Ao final de cada rodada o monitor facultava aos alunos a possibilidade de fazerem a troca de raias entre eles. Troca essa que aparentemente ocorreu de modo bastante aleatório.

No fim da oficina, enquanto acontecia a troca de turmas, registramos em áudio e vídeo uma conversa, na mesma sala em que a oficina aconteceu, que tivemos com a estudante Lara e com o estudante Álvaro sobre o trabalho que tinham realizado nessa oficina.

#### **4.2 - Corrida de cavalos - segundo dia**

Nesse dia estavam presentes catorze alunos e a oficina teve duração aproximada de sessenta minutos. Todos os alunos, inclusive os que tinham dever de casa, fizeram a proposta da oficina. Eles realizavam as duas tarefas simultaneamente. O monitor iniciou a oficina dizendo aos alunos que eles fariam novamente a corrida de cavalos, assim como na semana anterior, porém os informou que existiriam algumas diferenças. Disse então que, não utilizariam mais o tabuleiro, mas sim que fariam os registros no próprio quadro e explicou ainda que os “cavalos” seriam representados, no quadro, por meio de um “x”. Uma imagem de como a lousa foi utilizada para representar o tabuleiro pode ser vista na figura dois.

**Figura 2:** corrida de cavalos no quadro.



Antes de iniciar o jogo, o monitor Mateus explicou novamente as regras da corrida de cavalos. Ele assim o fez porque alguns alunos que estavam presentes, não haviam participado da oficina na semana anterior. Ao contrário do primeiro dia, ele pediu para que alguns alunos trabalhassem em duplas porque o número de alunos presentes (catorze) era maior que o número de raias (onze) à disposição.

Durante a oficina, foram jogadas duas rodadas e ao fim da primeira foi permitida a troca de raias; o critério para a troca era que o aluno mais bem colocado na primeira rodada seria o último a escolher a raia na segunda. Entre as duas rodadas Mateus fez perguntas na tentativa de estimular os alunos a perceberem o conteúdo matemático que havia por trás daquele jogo. Especialmente ao fim de cada rodada havia uma breve discussão sobre as questões referentes à probabilidade. O fim da oficina se deu depois da discussão decorrente da segunda rodada do jogo.

Parece-nos importante destacar ainda que os alunos tiveram um primeiro contato com essa temática nas oficinas, por meio do trabalho do monitor, uma vez que, no tempo regular (na sala de aula), o assunto probabilidade não foi objeto específico de estudo.

#### **4.3 - Corrida de cavalos - terceiro dia**

Essa foi a última das três vezes em que o monitor trabalhou a corrida de cavalos com os alunos. Estavam presentes catorze alunos e todos realizaram a oficina que teve duração aproximada de cinquenta minutos. O monitor iniciou a oficina explicando que trabalhariam com o mesmo jogo desenvolvido na semana anterior. Ele informou aos alunos que a corrida de cavalos seria jogada no quadro. Disse ainda que a diferença dessa oficina para a da semana anterior seria que não mais utilizariam dois dados de seis faces, mas sim que fariam uso de um dado de doze faces (dodecaedro). Dessa maneira haveria apenas um lançamento de dado por aluno, ou seja, não ocorreriam mais as

somas dos números presentes nas faces dos dados. Informou ainda que, em função de fazerem uso de apenas um dado, a raia número um seria incluída no quadro.

O desenvolvimento da oficina seguiu o mesmo padrão da semana anterior, porém, neste caso, só ocorreu uma rodada em virtude de terem sido necessários mais lançamentos de dado até que alguém vencesse. O maior número de lançamentos do dado parece ter sido causado pela equiprobabilidade no sorteio das raias e/ou pelo fato do monitor ter colocado um número maior de quadrículas no quadro.

No fim da oficina, enquanto acontecia a troca de turmas, registramos uma conversa com os alunos Lara, Diogo e Simão sobre o trabalho que tinham realizado nessa oficina. A conversa se deu na mesma sala em que a oficina ocorreu.

#### **4.4 A oficina da corrida de cavalos e o ensino de probabilidade**

Antes da análise da oficina da corrida de cavalos, nas subseções 4.5 e 4.6, torna-se necessário localizá-la na literatura, ainda que brevemente, a fim de se dar visibilidade a algumas relações que a referida oficina estabelece com o campo do ensino de probabilidade.

Santos e Gomide (2011) apresentam diferentes concepções relacionadas com o conceito de probabilidade. Entre essas, a concepção de probabilidade que mais foi enfatizada pelas noções trabalhadas na oficina da corrida de cavalos foi a clássica. Segundo as autoras:

Nos jogos de azar baseados em moedas, em dados (não viciados) e em extração de bolas em urnas, é possível enquadrar esta perspectiva teórica [clássica], por tratar-se de fenômenos cujas variáveis são discretas, e supõe-se que seja possível selecionar, como espaço amostral, um conjunto de sucessos elementares que garantam a equiprobabilidade. (SANTOS e GOMIDE, 2011, p. 3)

Essas autoras ainda afirmam, com base em estudos e pesquisas desenvolvidas, que no Ensino Fundamental, são escassos ou até mesmo inexistentes os registros de experiências probabilísticas envolvendo os alunos. Na oficina da corrida de cavalos, o monitor discutiu, com os estudantes, quais eram as possíveis somas no lançamento de dois dados de seis faces (espaço amostral), ele também problematizou a impossibilidade de ocorrência da soma um ou da soma treze (eventos impossíveis). Além disso, ele remeteu-se ao fato de que algumas somas eram mais vantajosas (somas mais e menos prováveis). Fez ainda uma variação da oficina da corrida de cavalos, com um dado de doze faces, por meio da qual trabalhou com os alunos noções de eventos equiprováveis

ao mostrar que qualquer número tinha a mesma chance de sair no dado. A nosso ver a experiência do monitor e dos estudantes, na oficina da corrida de cavalos, veio ao encontro da demanda feita por Santos e Gomide (2011).

O trabalho desempenhado pelo monitor na oficina da corrida de cavalos além de explorar as já enunciadas noções de probabilidade foi feito por meio de uma abordagem não centralizada em formalizações e sistematizações. Tais características explicitam um alinhamento do trabalho com as recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) e com as propostas curriculares de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 1995). Segundo Lopes (2004, p.3) a proposta curricular mineira sugere que sejam “dadas à criança [de quarta série/quinto ano] situações de experimentações aleatórias; que se trabalhem os conceitos de universo, de possibilidades e eventos (certo, possível, impossível e possível mas não certo)”.

Destacam-se também duas situações envolvendo estudantes na oficina da corrida de cavalos que já haviam sido relatadas na literatura. Em certo momento da oficina alguns alunos associaram a noção de sorte a uma interferência de fenômenos sobrenaturais. Carvalho (2004) já explicitava que os alunos quando trabalham com termos ligados à probabilidade, tais como: chance, sorte, azar, entre outros, os entendiam de forma idiossincrática.

Na corrida de cavalos, em certo momento, alguns alunos afirmaram que números “grandes” - referindo-se a somas “grandes” - tinham mais chance de sair. Essa afirmação pode ter sido provocada, por exemplo, porque o evento “soma dez” ocorreu mais vezes, em determinada rodada do jogo, que o evento “soma sete”. Equívocos dessa natureza já eram previstos por Santos e Gomide (2011) que afirmam que alguns alunos quando submetidos a um experimento simples, podem chegar a conclusões equivocadas provocadas pela ocorrência de eventos pouco prováveis.

#### **4.5 - Diálogos que ajudam a caracterizar a prática na oficina corrida de cavalos**

A utilização de jogos e materiais manipulativos era frequente nas oficinas. Na corrida de cavalos, em particular, foi utilizado um jogo contendo dados, tabuleiro e algumas peças (no primeiro dia) e quadro e pincel (no segundo e terceiro dias). Entendemos que essa variedade de materiais utilizados e que o próprio nome da oficina (Matemática Lúdica/Jogos Matemáticos) contribuía para que os alunos atribuíssem à oficina uma perspectiva mais lúdica. Um bom exemplo disso ocorreu no momento em que o monitor apresentava a corrida de cavalos, pela primeira vez, aos estudantes.

### **Diálogo um**

**Lara:** É que brincadeira?

**Monitor Mateus:** Eu vou explicar a brincadeira aqui, oh! Quem não tem [dever de casa] senta aqui, oh.

Ao iniciar a oficina (diálogo um), pode-se notar que, a pergunta feita pela estudante Lara (“É que brincadeira?”), expõe um dos possíveis entendimentos dessa aluna sobre o aspecto lúdico das oficinas. A própria fala do monitor colabora para que as oficinas fiquem marcadas como um lugar de brincadeiras.

### **Diálogo dois**

**Monitor Mateus:** Ei galera, vamos prestar atenção aqui pra depois não ter dúvida... Oh, está vendo os dados aqui?

**Olavo:** Eu não! [Ele estava na outra ponta da mesa fazendo o dever de casa]

**Monitor Mateus:** Nós temos dois dados, não temos?

**Cirilo:** Nó que dado grande professor!

**Monitor Mateus:** Vou deixar cada hora um jogar o dado... Aí oh... Vou dar um exemplo.

**Olavo:** Não estou a fim de ouvir!

**Monitor Mateus:** Está vendo ali... Cada um sabe o número da sua raia... Vai andar uma casinha pra frente... O cavalinho que saiu o número que vai dar a soma dos dois dados...

**Cirilo:** Opa! Credo professor!

**Monitor Mateus:** Um exemplo, saiu o dois e o dois.

**Alunos em coro:** O quatro!

**Iara:** [Indica como se o cavalo andasse quatro espaços]

**Monitor Mateus:** O quatro vai andar uma só!

**Cirilo:** Vai bos\*a! [O Cirilo ocupava a raia quatro]

**Lara:** Por exemplo, professor, a Iara jogou.

**Monitor Mateus:** Saiu seis mais seis.

**Alunos em coro:** Doze!

**Monitor Mateus:** Vai lá o cavalinho da raia doze, todo mundo entendeu?

**Lara:** Entendeu!

**Iara:** Claro! Não sou você que... [inaudível]

**Monitor Mateus:** Cada um vai jogar o dado começando pelo da raia dois, três e assim sucessivamente.

A linguagem utilizada na oficina parece contribuir para que os alunos construam o papel deles e do monitor de uma maneira oscilante. O próprio monitor faz uso de uma linguagem (“Ei galera”) muito diferente da linguagem utilizada pelas professoras do turno regular.

Nessa oficina o fato dos alunos deslocarem-se livremente, sem a intervenção do monitor, chamou nossa atenção. Eles transitavam ao redor da mesa e se aglomeravam próximos do aluno que lançava os dados, a cada lançamento. Isso parecia contribuir para que os alunos se manifestassem com muita frequência, tanto para expressar

satisfação quanto para marcar o descontentamento que estavam sentindo. Era comum, por exemplo, que os alunos externalizassem se estavam gostando ou não das tarefas e que assumissem os riscos de eventuais penalidades por não fazerem o que era proposto.

Os alunos não se expressavam apenas por suas falas, mas também por meio de gestos e de expressões faciais. O aluno Álvaro, por exemplo, nos momentos em que sua raia era sorteada sempre sorria demonstrando satisfação com o resultado obtido. Em certa ocasião, ele tentou chamar o monitor diversas vezes para escolher a raia, na qual gostaria de colocar seu “cavalinho”. O monitor, porém, pareceu ignorá-lo e isso fez com que ele esboçasse um semblante muito característico indicando insatisfação com a postura do monitor.

A relevância dos gestos que pôde ser percebida, nas oficinas, em diversas ocasiões, é ilustrada no seguinte diálogo.

**Diálogo três**

**Monitor Mateus:** Diogo, por que você acha que o doze não saiu nenhuma vez?

**Diogo:** Porque o doze... o doze é muito difícil de sair... tem que sair seis e seis!

**Monitor Mateus:** Como é que é? Espera aí galera deixa o Diogo falar [muito barulho no momento]... Por que você acha que não saiu nenhuma vez?

**Diogo:** Porque o doze é muito difícil de sair no dado... porque o dado vai quicando e... pra sair o doze tem que dar seis com... seis mais seis pra dar doze.

**Cirilo:** Nossa que descoberta!

**Monitor Mateus:** E o Simão, por que o Simão ficou pra trás?

**Cirilo:** Porque não quis sair o dele!

**Diogo:** Porque o dado... porque é muito difícil parar um e um no dado!

**Monitor Mateus:** E a Lara, porque você acha que a Lara ganhou?

**Diversos alunos:** Porque ela é macumbeira!

**Diogo:** Porque o sete está no meio dos números [nesse momento ele faz um gesto com as mãos para representar que o sete estava no meio]

Nesse diálogo é possível perceber que o aluno Diogo apresenta indícios de ter compreendido, ainda que intuitivamente, as noções de probabilidade trabalhadas pelo monitor. Ele parece ter compreendido que alguns eventos são menos prováveis que outros (“porque o doze é muito difícil de sair”, “porque é muito difícil parar um e um no dado”). Ele ainda, ao final desse diálogo une as duas mãos e faz um gesto, que lembra o gráfico da distribuição normal, para dizer que a raia sete tinha mais chances de ser sorteada e que essa chance ia diminuindo conforme as raias fossem mais afastadas da raia sete.

Também fica evidenciado, no diálogo três, que embora os alunos não tenham estudado

no tempo regular o conteúdo de probabilidades, eles trazem consigo algumas ideias cotidianas sobre os conceitos de sorte e azar. A oficina de matemática, portanto, faculta aos alunos a possibilidade de recorrer aos conhecimentos não escolares durante a discussão das tarefas ali propostas. A possibilidade de trazer ideias oriundas de práticas não escolares contribui para que, nas oficinas, os alunos formulem e testem conjecturas livremente, ou seja, parece que eles atribuem a essa prática o *status* de lugar que lhes possibilita testar a validade de suas ideias. Essa característica das oficinas talvez se deva ao fato de que as tarefas, nelas trabalhadas, fossem variadas e não possuíssem uma sequenciação tão estruturada.

Seja pela linguagem utilizada, seja pelo uso dos gestos é possível notar que o aluno Diogo parece ir se aproximando do centro da prática. Nesse sentido, o movimento do aluno começa a ser percebido e, como é a mudança de participação que revela a ocorrência de aprendizagem (LAVE e WENGER, 1991), entendemos que Diogo dá indícios de ter apreendido algumas ideias sobre probabilidade. O diálogo a seguir nos oferece mais elementos para caracterizar a mudança de participação do Diogo.

#### **Diálogo quatro**

**Monitor Mateus:** Então vocês acham que quem escolhe o dois e o sete tem a mesma chance de ganhar?

**Cirilo:** Não.

**Monitor Mateus:** Então tem números que...

**Diogo:** São mais prováveis... Prováveis... Professor são mais prováveis de sair.

**Monitor Mateus:** São mais prováveis de sair... Então quem escolheu o sete, escolheu o oito e escolheu o seis não estava saindo por causa de sorte, era por causa de probabilidade.

No diálogo quatro, nota-se que o Diogo substitui as palavras de seu repertório de linguagem (ver, por exemplo diálogo três -“Porque o doze é muito difícil de sair”) por uma expressão utilizada pelo monitor (ver, por exemplo diálogo sete - “menos prováveis”). Ou seja, ele parece ter incorporado a linguagem do monitor, pelo menos, no que diz respeito ao tema dessa oficina. O monitor durante toda a oficina faz uso de palavras relacionadas à matemática escolar com a finalidade de que os alunos também passem a utilizá-las. Isso fica mais evidente no segundo exemplo, que é apresentado a seguir, e que ocorreu no fim da oficina, na ocasião era a terceira vez que a corrida de cavalos acontecia (ocasião em que foi utilizado o dado de doze faces).

#### **Diálogo cinco**

**Monitor Mateus:** Vocês não estão querendo tirar o quatro, aí oh! Qual que é a chance de sair quatro no dado?

**Simão:** Nenhuma.

**Monitor Mateus:** Tem quantos números no dado?

**Alunos em coro:** Doze!

**Monitor Mateus:** Tem quantos números quatro no dado?... um [ele mesmo responde]

**Diogo:** A chance é de um a doze! De um a doze!

**Monitor Mateus:** Um EM doze! De um EM doze, isso aí! Que é igual a chance de qualquer número que tem aqui!

**Simão:** Mas alguns têm sorte! Esse dado está viciado, velho!

Mesmo o aluno Diogo apresentando uma resposta com indícios de que ele havia compreendido a ideia da equiprobabilidade dos eventos (“A chance é de um a doze! De um a doze!”) o monitor insiste para que ele fale conforme a linguagem que é habitualmente utilizada para designar probabilidade de ocorrência de determinado evento (“Um EM doze! De um EM doze”). Entendemos que, essas situações criadas nas oficinas, contribuem para que os alunos contrastem conhecimentos do cotidiano ou da matemática escolar com o conhecimento produzido nas oficinas, o que pode possibilitar uma reconfiguração ou ampliação das ideias que eles têm sobre a matemática. Dois diálogos presenciados - diálogo seis e diálogo sete - vão ao encontro dessa hipótese.

#### **Diálogo seis**

**Monitor Mateus:** O que vocês acham... a Lara ganhou porque ela tem sorte...

**Iara:** Porque ela rouba.

**Cirilo:** Porque ela é macumbeira.

**Monitor Mateus:** Ou vocês acham que tem algum número que pode sair mais vezes...

**Cirilo:** Isso é pomba gira!

**Alisson:** Porque o número maior sai mais vezes!

**Monitor Mateus:** O número maior sai mais vezes? O Alisson falou que os números maiores saem mais vezes... Por exemplo, eu escolhi o onze e ele não saiu nenhuma vez e ele é um número grande.

**Iara:** Mas o seis e nove tem mais facilidade porque eles... [inaudível]

**Monitor Mateus:** Como é que é? Pode falar... Vocês já ouviram falar de probabilidade? Vocês acham que tem algum número que tem maior chance de sair?

**Alunos em coro:** Não! Não!

**Iara:** É pura macumba, isso sim!

**Monitor Mateus:** Vocês acham que é pura macumba? [os alunos começam a chamar a Lara de macumbeira]

**Monitor Mateus:** E outra pergunta aqui, por que vocês acham que não tem a raia número um?

**Cirilo:** Não sei!

**Alisson:** Porque no dado não dá pra tirar número é... só um.

**Aline:** Não vai dar número um se você jogar dois dados mesmo!

**Monitor Mateus:** Não tem como sair a soma um não?[Vários alunos sacodem a cabeça negativamente]



**Cirilo:** Com um dado tem!  
**Monitor Mateus:** Tem jeito Cirilo?  
**Cirilo:** Com um dado tem!  
**Monitor Mateus:** Não... Com dois dados.  
**Cirilo:** Ah, com dois dados não tem.  
**Monitor Mateus:** E por que não tem treze?  
**Aline:** Porque só é até o seis! Aí dá doze!  
**Cirilo:** Se tivesse três dados, dava! Seis mais seis é igual a doze, mais um é igual a treze.  
**Monitor Mateus:** Com três dados dava! Então vocês acham que ela ganhou por pura sorte?  
**Vários alunos:** MACUMBA![gritando]

### **Diálogo sete**

**Monitor Mateus:** A Késia e eu somos os mais atra... vocês acham que é azar a gente não sair? [Eles ocupavam as raia doze e dois respectivamente].  
**Simão:** Sim!  
**Diogo:** É Matemática! É Matemática! Não é azar, é Matemática!  
**Monitor Mateus:** Por que então... Por que o Simão não saiu o dois e o doze?  
**Simão:** Porque é número de macumba!  
**Diogo:** Porque o dois está em primeiro e o doze em último... É mais difícil de sair... Só sai por causa de sorte.  
**Monitor Mateus:** Eles são menos prováveis de sair.  
**Diogo:** É isso! [sacode a cabeça afirmativamente]

No diálogo seis os alunos levantam várias conjecturas sobre a frequência das somas. Alisson acredita que os “números maiores” são os que têm mais chances de sair. Vários alunos, entre os quais Cirilo, sugerem a interferência de fenômenos sobrenaturais (“pomba gira”, “macumba”). Pareceu-nos que alguns alunos, de fato, acreditavam na interferência desses fenômenos. Entretanto outros, ao mencionarem palavras como “macumba” e “pomba gira”, pareciam ter a intenção de produzir humor no ambiente das oficinas.

A criação de um espaço que possibilita aos alunos o teste de conjecturas, como as que foram acima mencionadas, é apontada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, como parte importante para o desenvolvimento do conhecimento matemático, em geral - e de probabilidade em particular. Segundo os PCN: “O conhecimento matemático é fruto de um processo de que fazem parte a imaginação, os contra-exemplos, as conjecturas, as críticas, os erros e os acertos (...)”. (BRASIL, 1997, p.24)

A aluna Aline apresenta uma resposta bastante interessante para caracterizar a impossibilidade de ocorrência da soma um (“Não vai dar número um se você jogar dois dados mesmo!”) e o mesmo sobre a impossibilidade de ocorrência da soma treze

(“porque só é até o seis! Aí dá doze!”). O monitor por sua vez, não desconsidera as hipóteses dos alunos, mas os leva a refletir sobre o conteúdo ali trabalhado, ele conduz a oficina, levantando perguntas que permitem que os alunos estabeleçam uma discussão sobre conceitos que deseja trabalhar.

Contudo, flagramos no diálogo sete, um momento em que o monitor utiliza-se de seu repertório de conhecimentos relacionados à matemática escolar (“Eles são menos prováveis de sair”) para afirmar que a ocorrência de uma soma é mais provável que outra. Nesse momento, o Diogo, cuja participação parecia mais central e que já dava indícios de perceber que havia matemática por trás daquele jogo (“É Matemática! É Matemática! Não é azar, é Matemática!”), concorda enfaticamente com a interferência feita pela monitor (É isso! [sacode a cabeça afirmativamente]).

O Diogo, a nosso ver, é um aluno que parece ter alcançado uma posição mais central nessa oficina. Ele aparenta ter compreendido a proposta da corrida de cavalos uma vez que justifica corretamente o porquê da inexistência da raia um e o porquê das raias centrais saírem mais vezes que as das extremidades. Além disso, ele incorpora algumas falas e responde as perguntas do monitor publicamente. Ele inclusive é reconhecido pelos colegas. Como ele recorre ao monitor e é legitimado tanto pelos pares quanto pelo monitor nos parece que chega a uma posição mais central dessa prática.

Por outro lado, o aluno Simão recorreu pouco ao monitor para validar seu trabalho o que parece não ter dado visibilidade ao que ele fez. Ele, entretanto, também parece ter apreendido ideias relacionadas à probabilidade. Essa afirmação tem origem em nossa observação e, especialmente, em função de uma conversa que tivemos com ele, Lara e Diogo, ao final do terceiro dia em que a corrida de cavalos havia sido trabalhada.

#### **Diálogo oito**

**Pesquisador:** Aí o que acontece... Semana passada eu vi que o um não saía, nem tinha um no jogo de vocês e agora tem um. [Os alunos concordam com minha afirmação]

**Pesquisador:** Eu queria que vocês me falassem por que hoje tem um e por que antes não tinha.

**Lara:** Eu posso!

**Simão:** Eu! Eu! Eu! [parecendo querer competir com a Lara]

**Pesquisador:** Os três podem falar. [Lara e Simão começam a falar juntos]

**Pesquisador:** Pode falar.

**Lara:** Tem seis dados de um... Seis números.

**Pesquisador:** Diogo... [Lara tenta interromper e peço que deixe Diogo falar]

**Diogo:** No outro jogo não tinha, não tinha, não tinha... Tinha dois dados e em dois dados não tem como dar um.

**Pesquisador:** Certo... Não tem chance de dar um?

**Diogo:** Não tem chance. Aí...

**Simão:** Chance zero de sair um.

Simão é enfático ao afirmar que a chance de ocorrer o evento “soma um”, fazendo uso de dois dados de seis faces, é nula. Percebemos que ele apresentava respostas como essa ao longo de toda a oficina, porém não se esforçava para tornar suas opiniões públicas. Por isso, a impressão que tivemos foi de que ele não alcançou uma posição mais central na prática e mesmo assim apreendeu ideias importantes discutidas na oficina. Ele é um caso de participante que foi central à margem, ou seja, ele deslocou-se na oficina mesmo que não em direção à centralidade.

#### **4.6 - Diogo e Mateus: caracterizando os motivos**

Depois de focalizarmos o deslocamento dos participantes na prática da oficina, com auxílio da Aprendizagem Situada, mudamos a lente teórica para focalizarmos os motivos que influenciaram o deslocamento dos participantes na atividade. Nesse movimento, a TA nos ajudou a fazer uma análise mais localizada da participação do estudante Diogo (aparentemente mais central que os outros estudantes) e da participação do monitor Mateus.

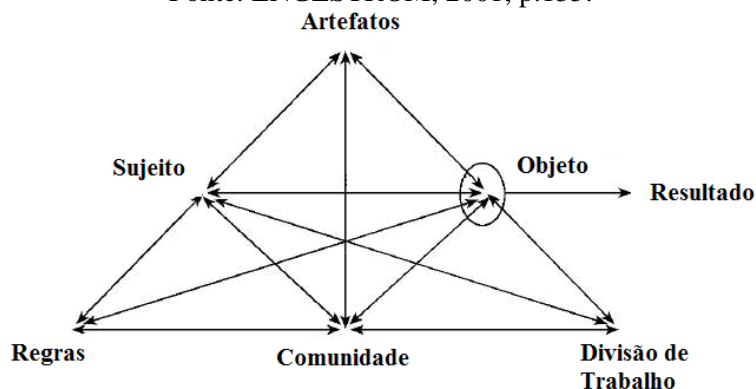
De acordo com as opções teóricas adotadas, identificar o desenvolvimento de um indivíduo, dentro de um coletivo de alunos, mostra-se como uma tarefa bastante complexa nas investigações relacionadas à aprendizagem de matemática em sala de aula. Entretanto, consideramos que foi possível fazer uma aproximação dessa identificação com o auxílio do esquema triangular - representado pelas figuras três e quatro - e de três dos cinco princípios da Teoria da Atividade apresentados em Engeström (2001). É exatamente por isso que destacamos que a TA nos ofereceu ferramentas analíticas potentes para o desenvolvimento de um tipo de investigação que tende a apresentar diversas fragilidades, quando são usadas ferramentas menos complexas e abrangentes.

Apresentamos na figura três, que segue abaixo, o modelo triangular de Engeström (2001). Nesse modelo desenvolvido para analisar a atividade humana, a relação do sujeito com o objeto da atividade, por um lado, é mediada por artefatos. Por outro lado (já na base social do triângulo), a relação do sujeito com o objeto é mediada pela comunidade da qual ele faz parte. A relação desse sujeito com sua comunidade, por sua vez, é mediada por um sistema de regras. E, finalmente, a relação dessa comunidade

com o objeto da atividade é mediada pela divisão de trabalho dos grupos que a compõem.

**Figura 3:** modelo triangular de Engeström.

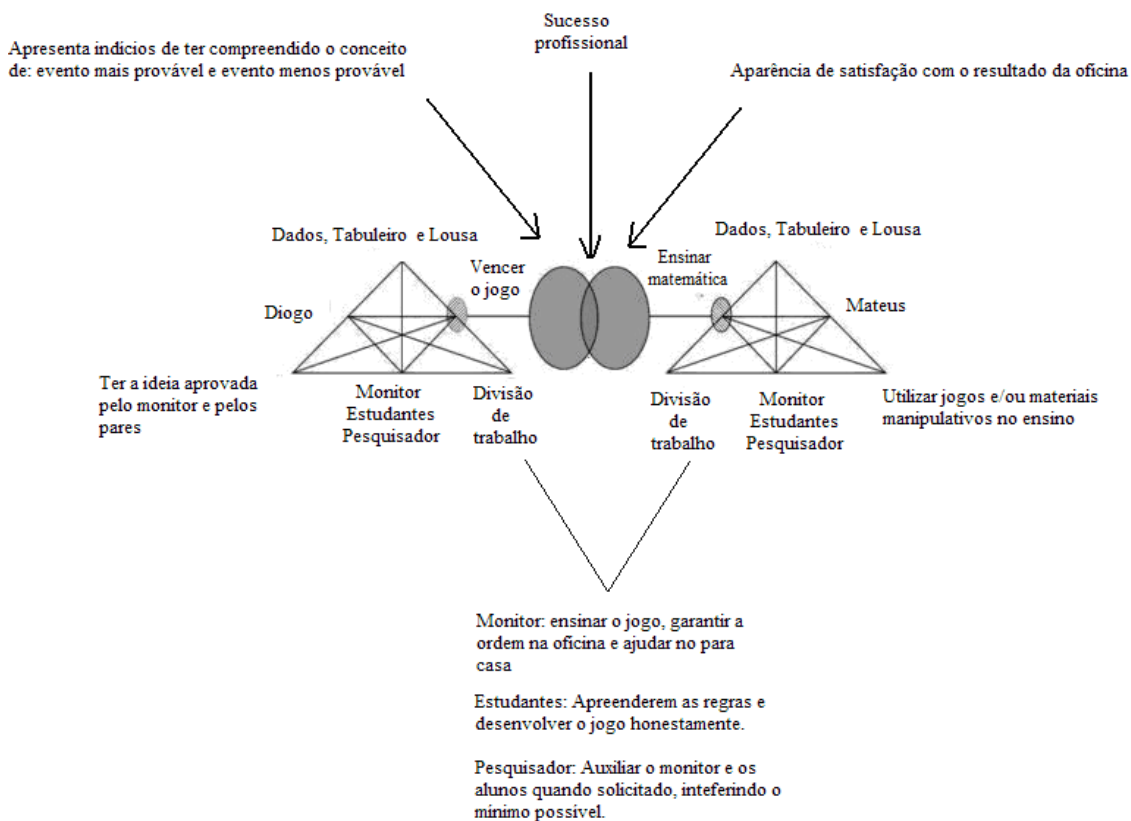
Fonte: ENGESTRÖM, 2001, p.135.



Esse modelo é ampliado, na figura quatro, para representar um sistema de atividades que surge a partir de outras duas atividades. Em uma delas o sujeito é o aluno Diogo cujo objeto é “vencer o jogo”. Na outra atividade o sujeito é o monitor Mateus cujo objeto é “ensinar matemática”. Ambas atividades tem como comunidade os demais estudantes e o pesquisador. A relação dessa comunidade com o objeto da atividade é mediada por uma divisão de trabalho. Já a relação dos sujeitos, de cada uma dessas atividades, com a comunidade é mediada por um sistema de regras. A figura quatro, portanto, dá ênfase ao fato de que os motivos das atividades, que tem como sujeitos o monitor Mateus e o aluno Diogo, começam a se mover na direção de um novo motivo (sucesso profissional) comum a tais sujeitos, o que gera uma nova atividade.

**Figura 4:** Atividades do estudante Diogo e do monitor Mateus.

Fonte: ENGESTRÖM, 2001, p.136.



Pelo período de observação que tivemos nas oficinas pudemos notar que os alunos, de uma maneira geral, chegavam com o objetivo inicial de “brincar” na oficina de jogos matemáticos. O monitor, por sua vez, levava consigo propostas de jogos e/ou materiais manipulativos, por meio dos quais pudesse explorar conceitos da matemática escolar. Embora os motivos que colocassem os estudantes e o monitor na atividade fossem diferentes (atividades, portanto, diferentes), parecia existir uma atividade central que os unia. A nosso ver, fazer uma análise da atividade levando em consideração sistemas de atividades menores, vai ao encontro do que propõe Engeström(2001) “o primeiro princípio[da teoria da atividade] é que um sistema de atividade coletivo, mediado por artefatos e orientado para objetos, visto em suas relações com outros sistemas de atividade, é tido como unidade básica de análise.”

Por um lado, é possível notar que o estudante Diogo estabelece ações individuais na tentativa de alcançar seu objetivo, na oficina, que é vencer o jogo. Ele tenta entender/explicar o porquê de algumas raias saírem mais que outras (Porque o doze... o doze é muito difícil de sair... Tem que sair seis e seis! (...) Porque o doze é muito difícil de sair no dado... Porque o dado vai quicando e... Pra sair o doze tem que dar seis com... Seis mais seis pra dar doze. (...) Porque o dado... Porque é muito difícil parar um e um

no dado! (...) Porque o sete está no meio dos números). Ele percebe ainda que o monitor valoriza explicações que façam uso de regras da matemática e, uma vez que para alcançar seu objeto na atividade é preciso ter sua fala aprovada pelo monitor (regras do sistema de atividade), ele se engaja na tarefa e, durante esse processo de mudança de participação, parece começar a “internalizar” ideias da matemática, percebidas em algumas de suas falas (São mais prováveis... Prováveis... Professor são mais prováveis de sair; A chance é de um a doze! De um a doze! É Matemática!É Matemática! Não é azar, é Matemática!). Diogo ainda parece ciente de que obterá reconhecimento dos outros estudantes (essa que é uma regra do sistema de atividade), ao produzir humor entre os colegas de modo que o professor não desconsidere suas “descobertas” matemáticas (mas a macumba da Iara era forte! A do Olavo! A da Lara!).

Por outro lado o monitor Mateus, durante toda a oficina, vai criando situações por meio do jogo que é proposto, para que os alunos apreendam as ideias matemáticas discutidas naquela oficina (motivo da atividade), ou seja, para sensibilizar os alunos a pensarem nos conceitos que ele pretende que os mesmos apreendam (Diogo, por que você acha que o doze não saiu nenhuma vez? E a Lara, porque você acha que a Lara ganhou? E o Simão, porque o Simão ficou pra trás? Então vocês acham que quem escolhe o dois e o sete tem a mesma chance de ganhar?). É possível notar ainda que o monitor faz questão de dar visibilidade ao ambiente lúdico em que desenvolve a tarefa (Eu vou explicar a brincadeira aqui, oh!), explicitando assim para o grupo de alunos estar cumprindo uma das regras daquela comunidade.

Embora não exista uma intenção explícita do aluno em “aprender matemática” a situação criada pelo monitor faz com que os objetos dos dois (aluno e monitor) se aproximem. Mais especificamente, fica parecendo que o estudante Diogo compreende a frequência de ocorrência de cada evento em um lançamento de um dado de doze faces (A chance de todos era de um a doze!).

O monitor, por sua vez, ao perceber que o aluno estava internalizando noções relacionadas ao conceito de probabilidade, entra em cena novamente o ajudando a verbalizar seu pensamento conforme o fazem, regularmente, os matemáticos (Era de um EM doze). Fica mais evidente o fato de o aluno estar passando por um processo de internalização do conceito por que o diálogo entre ele e o monitor se dá em um momento em que o monitor comparava a frequência da ocorrência de uma soma envolvendo dois dados de seis faces e a frequência de ocorrência sair determinado

resultado em um dado de doze faces.

A relação estabelecida por Mateus e Diogo parece-nos ter criado uma terceira atividade. O encontro dos dois motivos “vencer o jogo” (motivo do Diogo) e o “ensinar matemática” (motivo do Mateus) parece criar um terceiro motivo (portanto uma terceira atividade), que os mobilizava a continuarem juntos na atividade. A nosso ver trata-se do que pode ser chamado de “sucesso profissional”. No caso do Mateus ser reconhecido como um bom professor de matemática e, no caso do Diogo, ser reconhecido como um estudante de sucesso.

O segundo princípio fundamental da Teoria da Atividade (ENGESTRÖM, 2001) – multivocalidade do sistema - ajuda a chamar a atenção para os vários pontos de vista presentes em uma comunidade. Para o Diogo a provocação por vencer o jogo é o que o mobilizava a engajar-se na atividade, ou seja, do ponto de vista desse aluno ele estava ali para vencer jogos. Do ponto de vista do monitor, os alunos estavam ali para aprender matemática. Com isso chamamos a atenção para as diversas negociações que acabavam acontecendo para atender às demandas do monitor e dos alunos.

Era necessário que o monitor, enquanto professor de matemática em formação, algumas vezes cedesse, para que o jogo não ficasse “pedagogizado” demais. Em outros momentos os próprios alunos, aceitavam os desafios matemáticos que eram feitos pelo monitor e, a partir da experiência orientada pelo jogo, acabavam internalizando ideias da matemática, como pareceu ser o caso do Diogo.

Outra concessão que por vezes era feita, para garantir que os sujeitos (professor e alunos) estivessem engajados em suas atividades se relacionava com a linguagem utilizada. Como o espaço das oficinas mostrava-se flexível, os participantes acabavam falando com uma linguagem pouco formal que, por vezes, era aceita pelo grupo e, em outras ocasiões, cerceada pelo mesmo. Em outras palavras, o quão formal deveria ser a linguagem empregada durante as oficinas, era um ponto de negociação constante entre as múltiplas vozes do sistema.

A questão da negociação sobre o uso da linguagem remete-se a uma outra, que se torna visível quando analisamos a história (ainda que recente) do que se esperava do trabalho com matemática no PEI. Para dar visibilidade a essa história fizemos um exercício de reflexão baseado nas observações feitas em campo, nos diálogos estabelecidos com os sujeitos dessa história e nas lembranças construídas a partir da experiência do primeiro

autor desse artigo que participou do PEI como monitor de oficinas nos primeiros anos de implementação desse projeto, como bolsista da coordenação pedagógica e, como orientador da área de Matemática.

A proposta pedagógica das oficinas do PEI previa um deslocamento dos alunos entre a escola e o espaço em que elas aconteciam. Esse deslocamento, que ocorria na maioria das vezes a pé, era visto como positivo pelos idealizadores do PEI por propiciar um maior contato dos alunos com as comunidades nas quais eles estavam inseridos. O deslocamento contribuía, a nosso ver, para que os alunos se sentissem protagonistas naquele espaço. Em função disso, eles ficavam mais a vontade para se mostrarem (talvez, por isso, sentissem que o uso de sua própria linguagem fosse mais legítimo ali).

Outro aspecto interessante tem relação com o peso que o lúdico ganhava nas oficinas de matemática. A expectativa dos idealizadores do projeto era que, ao se trabalhar de maneira lúdica em quaisquer áreas do conhecimento (especialmente na matemática), conseguissem garantir um trabalho diferenciado e que oportunizasse aos alunos novas maneiras de se relacionar com o conhecimento, evitando desse modo “mais do mesmo”.

Todavia esse trabalho lúdico trazia consigo, em especial na matemática, toda uma discussão sobre o uso de jogos e materiais manipulativos no ensino da matemática. Em função disso, portanto, todas as tensões com as quais a comunidade dos educadores matemáticos convivia. Tensões relativas ao fato de que os próprios materiais levados para o espaço de aprendizagem pudessem se tornar “abstratos” se utilizados de uma maneira equivocada (CARRAHER, CARRAHER & SHILEMANN, 1988), e também relativas ao fato de que os materiais manipulativos, espontaneamente, não pudessem contribuir para o ensino de matemática (FIORENTINI; MIORIM, 1990). Todas essas tensões explodiam sobre os atores das oficinas, especialmente sobre o monitor.

Isso porque o monitor era orientado, na universidade, por professores que combatiam a possibilidade de que os jogos pudessem ensinar espontaneamente matemática, ainda que tais professores acreditassem que os jogos, se bem conduzidos, pudessem contribuir para o ensino da matemática. Já na escola, ele convivia com a demanda de atender também aos desejos locais dos alunos, dos professores e da direção. Como articular todos esses desejos, era um grande desafio com o qual tinha que conviver constantemente.

A relação do monitor com os alunos, bem como o formato que o trabalho com



matemática recebia no espaço das oficinas, portanto, sofria grande influência da história que regia aquele sistema de atividades. É importante destacar o fato de que as atividades estão sempre localizadas dentro de sistemas de atividades mais amplas, ou seja, há de se levar sempre em consideração o movimento presente nas atividades e, simultaneamente, nos sistemas de atividades. Engeström (2001) chama a atenção para a importância de se compreender a relação que a história de um sistema de atividades estabelece com as potencialidades e os problemas desencadeadores de mudanças nesse sistema, caracterizando para tanto o princípio da historicidade. Entendemos, portanto, que ao lançar mão do princípio da historicidade do sistema - que também fundamenta a Teoria da Atividade - contribuímos para que ganhassem visibilidade: i) as negociações que se estabeleciam nas oficinas entre alunos e monitor, ii) a forma com que os alunos ali se colocavam e iii) a linguagem que eles utilizavam para se comunicar.

## **5 - Considerações Finais**

Na oficina da corrida de cavalos foi possível identificar e descrever as interações de diversos estudantes, dentre as quais destacamos as estabelecidas pelo estudante Diogo. Ele reformulou suas hipóteses iniciais sobre a ocorrência de um evento: antes, acreditava que um evento ocorria simplesmente por uma questão de “azar”; depois, passou a atribuir essa ocorrência à matemática. O aluno, nesse sentido, apresentou indícios de ter se tornado mais crítico em relação ao jogo o que destacamos como ponto positivo para sua formação, especialmente porque o povo brasileiro, em geral, segundo Muniz (2013), seria aquele que menos poupa e que mais investe em loterias e jogos de azar ao que o autor relaciona com uma deficiência na educação estatística da população.

Também destacamos que Diogo começou a incorporar as falas do monitor para explicar a ocorrência de eventos mais prováveis, e ainda levantou uma hipótese acertada sobre a frequência de ocorrência do evento “sair um número qualquer em um dado de doze faces” e sobre a impossibilidade do evento “sair raia um”. Todos esses indícios nos levam a inferir que o estudante Diogo passou por uma mudança de participação na prática da oficina.

Esse mesmo estudante - que parecia ter entrado na oficina com o objetivo principal de vencer o jogo que ali era proposto - indica ter notado que era necessário fazer uso de algumas ideias da matemática para conseguir seu objetivo. E ao buscar isso, acabou aproximando seu objetivo do objetivo do monitor naquela atividade.

A nosso ver a mudança de participação do estudante Diogo na prática pode ser explicada pela aproximação do motivo que mobilizava o próprio estudante e o monitor Mateus naquela atividade. Pensamos que - a partir da concepção muito forte nos trabalhos de autores da Aprendizagem Situada, de que aprender seja entendido como mudar sua participação em uma prática – seja possível inferir que o estudante Diogo apreendeu ideias matemáticas naquela prática. O que nos ajudou a dar visibilidade ao “caminho” dessa mudança de participação foram elementos - relacionados aos motivos - presentes na Teoria da Atividade.

Referimos-nos, por exemplo, ao fato do aluno Diogo e do monitor Mateus estarem na atividade por motivos, aparentemente diferentes, mas que juntos geraram um terceiro motivo que ajudou a entender o porquê do monitor ter que negociar tanto com os alunos. Negociação, essa que apareceu na descrição da prática mas que só foi melhor explicada ao encarar a prática como uma atividade.

Também ao descrever a prática, ficou visível que o estudante Diogo apresentava uma participação central naquela prática. Ao colocar a lente da Teoria da Atividade na relação desse aluno com o monitor foi possível notar que o monitor Mateus tentava criar necessidades, no estudante Diogo, para aproximá-lo de seu motivo. O estudante, por sua vez, era um sujeito ativo nesse processo incorporando tais necessidades para também alcançar seu motivo principal que era vencer o jogo.

Outro aspecto revelado – ao fazer a análise utilizando a Teoria da Atividade e Aprendizagem Situada – foi que mesmo um participante presente na periferia da prática apresentava certa centralidade (caso do aluno Simão). Ele que poderia ser entendido como um aluno no qual o monitor não tenha conseguido criar necessidades e, por isso, parecendo estar em uma atividade supostamente diferente à do monitor, apresentou indícios de também ter apreendido ideias matemáticas naquela prática.

Apontamos, concluindo esse artigo, para o fato de que o casamento entre a Aprendizagem Situada e a Teoria da Atividade seja possível e possa contribuir para pesquisas que envolvam a aprendizagem matemática de estudantes em salas de aula ou em espaços que se ocupem com o ensino de matemática.

## **6 - Referências**

ARAÚJO, J. L.; KAWASAKI, T. F. (2013). Movimento e Rigidez de certo triângulo: um enfoque histórico-cultural em pesquisas em educação matemática. *XI Encontro*

*Nacional de Educação Matemática.*

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 336p.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais (1ª a 4ª séries): Matemática*. Brasília: MEC/SEC.

CARRAHER, T. N.; CARRAHER, D.W.; Schliemann, A. D. (1988). *Na vida dez, na escola zero*. São Paulo: Cortez.

CARVALHO, R.P.F. (2004) Formação de Conceitos Probabilísticos em crianças de 4ª série do Ensino fundamental. Trabalho apresentado no VIII Encontro Nacional de Educação Matemática (SBEM), Recife.

DEODATO, A. A. Matemática no projeto escola integrada: distanciamentos e aproximações entre as práticas das oficinas e as práticas da sala de aula. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

ENGESTRÖM, Y. (2001). Expansive learning at work: Toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of education and work*, v. 14, n. 1, p. 133-156.

ENGESTRÖM, Y.; SANNINO, A. (2010). Studies of expansive learning: Foundations, findings and future challenges. *Educational Research Review*, v. 5, n. 1, p. 1-24.

FASHEH, M. (2004). Como erradicar o analfabetismo sem erradicar os analfabetos? Tradução de Timothy Ireland. Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-Graduação em Educação. *Revista Brasileira de Educação* n. 26, p. 157-169.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. (2009). *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológico*. Campinas, SP: Editora Autores Associados.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. (1990). Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. *Boletim da SBEM-SP*, n. 7, julho/agosto.

GOULART, M.I.M.; ROTH, W-M (2006). Margem/Center: toward a dialectic view of participation. *Journal of Curriculum Studies*, 38, 679-700.

LAVE, J. The practice of learning. (1993). In: LAVE, J. e CHAIKLIN, S. (Ed.). *Understanding practice: Perspectives on activity and context*. Cambridge University Press.

LAVE, J. (2012). Changing Practice. *Mind, Culture, and Activity*, 19:2, p. 156-171, jun.

LAVE, J. e WENGER, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. New York: Cambridge University Press.

LEONTIEV, A. N. (1991). Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: Vygotskyi, L. S.; Luria, A. R.; Leontiev, A. N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. São Paulo: Ícone.

LIBÂNEO, J. C. (2004a). A aprendizagem escolar e a formação de professores na perspectiva da psicologia histórico-cultural e da teoria da atividade. *Educar em Revista*, n. 24, p. 113-147.

\_\_\_\_\_. (2004b). A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a Teoria Histórico-cultural da Atividade e a contribuição de Vasili Davydov. *Educar em Revista*, n. 24, p. 5-25.

LOPES, C.A.E.. (1999). A probabilidade e a Estatística no currículo de matemática no ensino fundamental brasileiro. Trabalho apresentado na Conferência Internacional: Experiências e Perspectivas do Ensino da Estatística – Desafios para o século XXI, Florianópolis, p. 167-174.

MINAS GERAIS, Secretaria Estadual de Educação. (1995). Programa para o ensino fundamental (1ª a 4ª série) – Matemática. Belo Horizonte. vol. 1.

MUNIZ, A.C. (2013). Apresentação. In \_\_\_\_\_: COUTINHO, Q. S. C. (ORG). Discussões sobre o Ensino e a Aprendizagem da Probabilidade e da Estatística na Escola Básica. Campinas: Mercado das Letras.

ROTH, W. M. (2004). "Introduction:" Activity Theory and Education: An Introduction". *Mind, Culture, and Activity* 11.1. p. 1-8.

SANTOS, J. A.; GOMIDE, G.S.G. (2011). O desenvolvimento do pensamento probabilístico e combinatório no contexto de sala de aula. XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM), Recife.

SKOVSMOSE, O. (2000). Cenários para Investigação. *Bolema*. Ano 13. n.14, p.66-91.

*Recebido em fev. /2015; aprovado em set. /2015*