UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO EM EDUCAÇÃO

DANIELA NETTO SCATOLIN COSTA

# SIGNIFICADO EM PRÁTICAS MATEMÁTICAS NÃO ESCOLARES: ESTUDO COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

SÃO CARLOS - SP
2014

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**
**CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS**
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**
**MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

**DANIELA NETTO SCATOLIN COSTA**

# SIGNIFICADO EM PRÁTICAS MATEMÁTICAS NÃO ESCOLARES: ESTUDO COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.
Linha de Pesquisa: Educação em Ciências e Matemática.
Orientadora: Prof[a]. Dr[a]. Denise Silva Vilela.

SÃO CARLOS – SP
2014

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da**
**Biblioteca Comunitária da UFSCar**

S287sp Scatolin-Costa, Daniela Netto.
Significado em práticas matemáticas não escolares : estudo com alunos do ensino fundamental / Daniela Netto Scatolin Costa. -- São Carlos : UFSCar, 2014.
128 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2014.

1. Educação matemática. 2. Matemática escolar. 3. Práticas sociais. 4. Meios de estruturação. 5. Aprendizagem situada. I. Título.

CDD: 372.7 (20ª)

Programa de Pós-Graduação em Educação

Comissão Julgadora da Dissertação de mestrado de

Daniela Netto Scatolin Costa

São Carlos 12/02/2014

**BANCA EXAMINADORA**

Profª. Drª. Denise Silva Vilela

Prof. Dr. Ademir Donizeti Caldeira

Prof. Dr. Antonio Miguel

*Dedico aos meus pais.*

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço...*

...a Deus, por me conduzir no caminho da sabedoria.

...à Profª. Drª. Denise Silva Vilela, que orientou este trabalho com dedicação, entusiasmo, paciência, confiança e me fez crescer intelectualmente.

...aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFSCar, pelos ensinamentos e pela convivência, em especial, às professoras Cármen, Maria do Carmo e ao professor Miro.

...aos professores da banca, Ademir Caldeira (Miro) e Antonio Miguel, pelas leituras, sugestões e colaborações que fizeram com que este trabalho fosse aperfeiçoado.

...aos amigos da Pós-Graduação, pela convivência alegre e pelas trocas de experiências, em especial a Carolina Faustino pela companhia em momentos importantes.

...aos meus amigos de Ribeirão Preto, que me apoiaram e compreenderam minha ausência.

...a equipe gestora da minha escola Teca, Mazzei e Rosa, pelo apoio e compreensão.

...aos meus alunos que foram imprescindíveis para a realização desta pesquisa.

...a minha amiga Maiza Lamonato, que sempre me incentivou e acreditou no meu potencial, colaborando com suas sugestões, críticas e palavras de entusiasmo.

...ao meu esposo Reatro, que compreendeu meus momentos de ausência me apoiando e acreditando no meu esforço.

...aos meus irmãos, que me socorreram em momentos nos quais a tecnologia se fez necessária.

... e aos meus pais, pela vida, pelo amor, pela educação e pelos valores transmitidos até hoje.

## RESUMO

SCATOLIN COSTA, Daniela Netto. **SIGNIFICADO EM PRÁTICAS MATEMÁTICAS NÃO ESCOLARES: ESTUDO COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL.** 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos, 2014.

Esta pesquisa tem por objetivo geral analisar a influência das situações no modo de lidar com a matemática em diferentes práticas sociais. Como propósito específico, busca investigar os significados em diferentes práticas matemáticas escolares e não escolares. Destes propósitos decorre uma análise da transferência de significados entre uma prática e outra. O desenvolvimento deste trabalho se apoia em uma revisão bibliográfica de estudos sobre como a exploração da matemática nos problemas do dia a dia e nas demais áreas do conhecimento poderiam contribuir para o aprendizado da matemática escolar. Partindo da ideia da matemática como prática social, a referência teórica da pesquisa tem como eixo central a concepção de meios de estruturação e aprendizagem situada de Jean Lave. A pesquisa segue uma perspectiva naturalística com inspiração etnográfica e usa como recurso metodológico a observação participante com um grupo de estudantes do ensino fundamental. Os dados foram constituídos pela pesquisadora em atividades de campo, por meio de entrevistas, diários de campo e gravações. As atividades observadas ocorrem dentro e fora da escola. Para a análise é considerado o recurso de associação entre o objeto constituído e o referencial teórico elaborado a partir dos estudos de Lave. Dos resultados obtidos, é possível perceber a força da situação e, por vezes, como ela é determinante no modo de se praticar matemática. Destaca-se, sobretudo a prevalência de diferentes significados em práticas distintas. O presente estudo também promove questionamentos acerca da proposta de se levar as situações do cotidiano do aluno para a sala de aula e com isso, intervém na minha atuação como professora de matemática do ensino fundamental.



**PALAVRAS-CHAVES**

Matemática escolar. Práticas sociais. Transferência. Meios de estruturação. Aprendizagem situada. Práticas matemáticas não escolares.

## ABSTRACT

SCATOLIN COSTA, Daniela Netto. **MEANING IN NON-SCHOOL MATHEMATICS PRACTICE: STUDY WITH ELEMENTARY STUDENTS.** 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos, 2014.

This research has the purpose to analyze the influence of situations in order to deal with mathematics in different social practices. As a specific goal, it investigates the meanings in various school and non-school mathematical practices. Among these purposes there is an analysis about the switch of meanings between one and another practice. The development of this work is based on a review of studies about the exploitation of Mathematics on the day to day problems and in other areas of knowledge that could contribute to the learning of mathematics as a school subject. Considering the idea of mathematics as a social practice, the theoretical framework of the present research has centered on the design of means of structuring and situated learning by Jean Lave. The research follows a naturalistic perspective with ethnographicins piration and uses as a methodological resource the participant observation with a group of elementary school students. The data collected were recorded by the researcher in field activities, through interviews, diaries and field recordings. The activities observed occur inside and outside the school. For the analysis it is considered the resource association between the object and the theoretical framework consisting drawn from Lave's studies. Concerning the results obtained, it is possible to realize the strength of the situation and sometimes, how crucial it is in order to practice math. It stands out especially the prevalence of different meanings in different practices. The present study also promotes questions about the proposal to take the students' everyday situations to inside the classroom and therefore, it intermediates my work as a mathematics teacher at elementary schools.



**KEY WORDS**

School mathematics. Social practices. Meanings transfer. Means of structuring. Situated learning. Non-school mathematical practices.

## SUMÁRIO

## INTRODUÇÃO

Posso dizer que "o aprender" e "o ensinar" matemática faz parte do meu dia a dia bem antes de eu me tornar uma profissional da educação.

Brincar de escolinha estava entre as minhas recreações preferidas. E nesse faz de conta, eu sempre era a professora e as outras crianças eram os alunos, os quais tinham que copiar e resolver dúzias de "continhas" passadas na pequena lousa do quintal. Sem contar a brincadeira do fazer compras, em que a despensa de casa virava supermercado e o dinheiro eram cédulas de papel sulfite ou o dinheiro fictício do brinquedo Banco Imobiliário.

Com tanta habilidade e gosto pela matemática, acabei por cursar o Magistério e, posteriormente, o Curso de Graduação em Matemática. Atualmente, leciono matemática para alunos do sexto ao nono anos, na rede municipal numa cidade do interior de São Paulo.

Nesse percurso, uma curiosidade me acompanhou: como a matemática que parecia tão clara e presente na minha vida poderia ser tão estranha para outras pessoas?

É muito comum vermos os alunos e as pessoas no geral tratarem a matemática como a disciplina mais difícil de ser aprendida e/ou compreendida. Muitas vezes os próprios pais usam dessa crença cultural para justificar a nota baixa do filho em matemática. E ainda tem aqueles que justificam pela hereditariedade: "Eu também ia mal nessa disciplina quando estava na escola".

No contexto social, saber ou não saber matemática promove um tipo de hierarquia entre as pessoas e reações distintas. Ocorrem situações em que há interesse e gosto pela área caso a pessoa tenha sido uma "boa aluna nessa matéria". Mas a maioria demonstra estranhamento, frustrações da época escolar ou a valorizam como se "saber" matemática fosse critério de inteligência e cultura. Minha pesquisa de mestrado emerge dessa situação de estranhamento: como essas pessoas julgam a matemática negativamente se elas vivem práticas matemáticas em situações cotidianas do mercado, no preparo de uma receita, ouvindo os noticiários que a todo o momento se utilizam de porcentagens e outros dados numéricos para melhor explicarem seus textos jornalísticos? Qual é a relação entre a matemática e a vida cotidiana?

No início, ainda quando preparava o projeto de pesquisa, essa questão me levava a procurar situações cotidianas que favorecessem o ensino da matemática.

A ideia de procurar por tais situações já fazia parte da minha vivência escolar, seja como estudante seja como professora.

A discussão sobre a matemática escolar e a matemática do cotidiano foi intensificada na década de 1990, época na qual eu era apenas uma estudante do antigo 1º grau e Magistério. Nesse período, a Educação passou por reformas políticas e várias ações foram implementadas.

> A década de 1990 foi um período de várias reformas oficiais decorrentes de políticas públicas para a educação. No Ensino Fundamental, por exemplo, várias ações foram implementadas pelo Ministério da Educação (MEC), como: o Fundo de Manutenção do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (Fundef), o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), a instituição de Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), o Sistema de Avaliação da Escola Básica (SAEB), entre outras. (MONTEIRO; NACARATO, 2005, p. 166).

Entre estas mudanças, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática foram um documento de referência no processo ensino aprendizagem.

Esse documento foi elaborado por um grupo de especialistas que tinham pouco contato com a comunidade acadêmica. Devido a essa pequena participação da comunidade educacional, as propostas curriculares acerca dos saberes matemáticos presentes nos PCNs não contemplaram os anseios dos professores conforme o esperado. Entretanto, a implementação dos PCNs foi garantida pelo governo federal, que publicou os PCNs em Ação, e pelos estados, que promoveram cursos, palestras, etc. A intenção do governo foi tornar essas orientações curriculares acessíveis e compreensíveis aos professores. (MONTEIRO; NACARATO, 2005, p. 166, 167).

Segundo as autoras acima mencionadas, este documento enfatiza que o saber cotidiano do aluno é importante no ensino de matemática e indica a pluralidade cultural como um dos temas transversais. Esse tema propõe que o saber matemático cultural deve ser valorizado e aproximado do saber escolar do aluno, a fim de auxiliar no processo ensino aprendizagem da matemática. Além disso, com relação aos outros temas transversais (ética, orientação sexual, meio ambiente, saúde, trabalho e consumo), os PCNs (BRASIL, 1998, p. 29) afirmam que "as questões e situações práticas vinculadas aos temas fornecem os contextos que possibilitam explorar de modo significativo conceitos e procedimentos matemáticos".

A ênfase às técnicas de cálculo, o ensino de matemática sem significado, o conteúdo matemático com distanciamento entre escola e cotidiano dos alunos, foram algumas das críticas dos PCNs aos Guias Curriculares das décadas de 1960/70. Segundo Monteiro; Nacarato (2005, p. 168), o novo documento apontou que a evasão, o alto índice de reprovação e a falta de motivação pelo saber escolar estavam relacionados a esse distanciamento escola-cotidiano. Superar essas dificuldades foi a questão central para o grupo que elaborou os PCNs.

O novo documento, concluído em 1998, apontou a matemática como um saber aplicável no dia a dia do aluno, em outras disciplinas e no trabalho.

> Segundo os PCNs (textos 1 e 2), a Matemática é importante por permitir resolver problemas do cotidiano, por ser um saber aplicável em outras disciplinas, por ter aplicabilidade no mundo do trabalho e por interferir fortemente na formação de capacidades intelectuais dos alunos. Ademais, acrescentam que há necessidade de se fazer reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significado, sendo necessário rever objetivos, conteúdos e metodologias, de modo que estes se tornem compatíveis com a formação exigida pela atual sociedade. (MONTEIRO; NACARATO, 2005, p. 169).

Inserir as pessoas no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura constituem aspectos da formação básica para a cidadania que, segundo os PCNs, é papel da matemática. O texto deste documento é pautado numa “concepção de Matemática como um corpo de conhecimentos não apenas já legitimados e, portanto, considerados os verdadeiros, mas também centrados na ideia de aplicabilidade”. (MONTEIRO; NACARATO, 2005, p. 171).

Ao considerar o saber cotidiano como fonte de motivação e conhecimento prévio para a aprendizagem do saber escolar, os PCNs se apoiam em aspectos psicológicos.

> Desse modo, a relação entre conhecimento matemático escolar e conhecimento matemático cotidiano tende a se limitar a uma visão psicológica em que o conhecimento cotidiano assume um papel de coadjuvante, ou seja, é assumido como um ponto de partida a ser superado num processo de sobreposição pelo conhecimento escolar. (MONTEIRO; NACARATO, 2005, p. 173).

Segundo os PCNs, a valorização do saber cotidiano deve ser considerada no momento de escolha dos conteúdos matemáticos, pois estes devem ser selecionados levando-se em conta a instrumentação para a vida: “nesses parâmetros os conteúdos estão dimensionados não só em conceitos, mas também em procedimentos e atitudes.” (BRASIL, 1998, p. 49).

Além do saber cotidiano ser apontado pelos PCNs como um conhecimento prévio na escolha dos conteúdos, esse saber também orienta a definição dos objetivos.

> Em geral, o saber cotidiano é valorizado por seu caráter de saber prévio e, portanto, indicativo para o professor não apenas no sentido das escolhas do conteúdo, ou seja, por onde começar, como também em relação à eleição dos objetivos. Ademais, tais conexões possibilitam, na perspectiva da proposta dos PCNs, a construção de conceitos com apreensão de significados. (MONTEIRO; NACARATO, 2005, p. 174).

Portanto, a partir deste novo documento e das demais ações implementadas pelo governo federal citadas anteriormente, o dia a dia do aluno passou a ser visto na sala de aula como uma forma de dar sentido à matemática escolar e auxiliar no processo educacional, assim como o ensino de matemática poderia contribuir não só como um conhecimento a ser aprendido, mas para oferecer aplicações ao cotidiano desse aluno e futuro cidadão.

Dentro desta perspectiva, a relação da escola com o cotidiano poderia contribuir para que o aprendizado da matemática escolar fosse mais significativo e o aluno se tornasse um cidadão diferenciado.

Como profissional da educação, as orientações pedagógicas e curriculares recebidas no ambiente de trabalho me conduziam na direção de que era necessário levar a matemática do cotidiano para dentro da escola e que, com isso, ocorreria uma transferência de conhecimentos e significados.

Essas orientações curriculares apontam o ensino de matemática como indispensável à formação da cidadania e os conhecimentos matemáticos como meios para o aluno compreender e transformar o mundo à sua volta.

Um aspecto relevante ao estabelecer as relações entre a escola e o cotidiano é o desenvolvimento das competências. Há um forte discurso de que hoje não basta ensinar apenas os conteúdos, mas também desenvolver no aluno competências, habilidades e atitudes: "ser competente para isso ou aquilo". Competência implica em fazer algo também fora da escola. Nessa perspectiva, a matemática faz parte da vida de todos nós e deve ser aplicada em diversas situações do dia a dia, como contagens, cálculos, pagamentos, consumo. Daí essas orientações de se trabalhar a matemática escolar incorporando contextos do cotidiano ou situações práticas relacionadas com problemas do cotidiano. Acredita-se que quando há a interação da matemática escolar com o cotidiano e com outras áreas (arte, música, esporte) essa disciplina pode ser significativa e melhor aprendida.

Outro elemento que permeava minha prática até então era o caráter prático da matemática: sua finalidade é a capacidade de resolver problemas do cotidiano.

Nas reuniões de planejamento ou nos encontros de professores de matemática, caso esse tema faça parte da pauta, a sugestão mais frequente é que devemos selecionar situações problemas relacionadas ao cotidiano dos alunos para serem resolvidas em sala de aula, ou seja, traduzidas para a matemática escolar. Dessa forma, o aluno deve ser capaz de aplicar a matemática aprendida na escola e através do livro didático em contextos menos estruturados do seu dia a dia.

> A matemática é importante na medida em que a sociedade necessita e se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, que por sua vez são essenciais para a inserção das pessoas como cidadãos no mundo do trabalho, da cultura e das relações sociais. (BRASIL, 1998, p. 56).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCNs) também se preocupam com a necessidade de estabelecer um vínculo entre a matemática escolar e o cotidiano.

> As necessidades cotidianas fazem com que os alunos desenvolvam capacidades de natureza prática para lidar com a atividade matemática, o que lhes permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações, tomar decisões. Quando essa capacidade é potencializada na escola, a aprendizagem apresenta melhor resultado. (BRASIL, 1998, p. 37).

A orientação principal para o ensino da matemática, segundo os PCNs, é explorar a matemática partindo de problemas encontrados no cotidiano e nas demais áreas do conhecimento. Este documento aponta que é necessário o estabelecimento de relações entre a matemática escolar e as situações cotidianas ou de outras áreas do conhecimento, bem como identificar os conhecimentos matemáticos para interagir no mundo à sua volta. Assim, caracterizam a matemática como "uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural". (BRASIL, 1998. p. 24).

A partir dessas experiências, fiquei interessada em estudar essa questão do levar a matemática da rua para a escola. Logo no início dessa investigação, por ocasião do meu acesso ao mestrado, me dei conta que havia outras abordagens a esse respeito e que a transferência de conhecimentos e significados não era um consenso.

Minhas leituras me levaram a perceber que as situações cotidianas trazidas para dentro da escola podem promover uma contextualização, mas elas se perdem durante o processo de escolarização. A matemática da sala de aula é caracterizada pelo rigor e pela precisão e, por isso, as situações trazidas da rua, por exemplo, já não terão o mesmo significado neste outro contexto. O mesmo pode-se afirmar quanto às avaliações: é exigido do aluno que resolva os problemas propostos a partir das definições, fórmulas e cálculos precisos que lhes foram ensinados em sala de aula e que, portanto, não são os recursos utilizados para resolver os problemas presentes nas práticas matemáticas não escolares destes alunos.

Mesmo as teorias mais divulgadas da cognição, como a de Piaget e a de Vygotsky, trazem elementos que parecem, como veremos, reforçar a transferência. Tudo isso me levou a olhar o assunto mais de perto, isto é, de modo mais específico. Reconhecer a existência de outras hipóteses me permite aprofundar a discussão sobre o tema.

A partir disso, o levar a matemática do cotidiano para a escola permanece na orientação desta pesquisa. Agora, porém, formulada de modo mais preciso a partir do referencial teórico escolhido.

O mais comum na literatura é a crença na transferência de conhecimentos entre as práticas e significados matemáticos fixos e independentes da situação. Mas o que Jean Lave propõe segue caminho inverso a esse senso comum. Logo, procuro saber se o que ela traz em suas abordagens procede ou não tendo em vista o meu objeto de estudo, para assim ampliar a compreensão da problemática da transferência de conhecimentos entre práticas. Segundo Trujillo (1982, p.167), "pesquisa é uma atividade humana, honesta, cujo propósito é descobrir respostas para as indagações ou questões significativas que são propostas".

Assim, estas reflexões me levam a pesquisar como meu aluno do ensino fundamental se relaciona com a matemática que ensino para ele e com a matemática que está presente fora da escola e de que modo as experiências e as vivências matemáticas escolares têm contribuído para a sua formação cultural e social. Subordinada a essa questão, também analiso a transferência ou não de significados matemáticos entre uma prática e outra. Portanto, posso afirmar que o tema da pesquisa e o problema proposto se constituíram ao longo da minha trajetória profissional e acadêmica.

O presente estudo está estruturado por capítulos, conforme a seguinte organização.

O primeiro capítulo retoma a questão de pesquisa e os objetivos gerais e específicos. Apresenta a justificativa do tema a partir da revisão bibliográfica sobre dois pressupostos que discutem a relação da matemática escolar com as práticas não escolares. De um lado, tomo como referência Giardinetto (1997, 1999); Carraher et. al. (1988) e os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (1998). Do outro, Lave (1988, 1991, 1996, 2001, 2002), Vilela (2006, 2007, 2009, 2013), Miguel (2003), Abreu (1995); Frade (2005); Lins e Gimenez (1997); Lima (2011); Qualding (1982) e Veiga-Neto (2008, 2012). Este capítulo ainda apresenta o contexto escolhido para a pesquisa e a metodologia adotada, na qual se discute o tipo de pesquisa realizada.

O capítulo seguinte aborda os referenciais teóricos que fundamentaram esta pesquisa e proporcionaram a minha reflexão sobre o tema, tendo como eixo central Jean Lave (1988, 1991, 1996, 2001, 2002) e sua concepção de meios de estruturação, aprendizagem situada e práticas sociais. Os outros estudos que compõem este referencial são: Abreu (1995); Walkerdine (1995, 2004); Vilela (2006, 2007, 2009, 2013); Miguel (2003); Miguel e Vilela (2008); Santos (2004) e Chaiklin (2001), nos quais o enfoque é a cognição matemática, a questão da transferência, o contexto, o significado e também as práticas sociais.

No terceiro capítulo, trago o trabalho de campo que foi desenvolvido. Neste, os dados são analisados de acordo com a perspectiva da aprendizagem situada de Jean Lave e pela metodologia de associação com o referencial. Para esta investigação, foram planejadas atividades de campo com os meus alunos em situações não escolares, ou mais especificamente, não internas a sala de aula, e são elas que determinam o ambiente da pesquisa. Algumas ocorrem na própria escola, porém fora da sala de aula, ou seja, fora da rotina diária. É o caso da festa do Halloween, que por ser um evento que acontece em ambientes diferentes da sala de aula são analisados na perspectiva não escolarizada. A maioria destas atividades ocorre fora da escola, por exemplo, em situações de prática esportiva e em locais públicos tal como pizzaria, shopping e clube.

As conclusões alcançadas a partir do estudo realizado estão no último capítulo. Ao contrário do que eu imaginava ao ver indicações de uso de situações do dia a dia do aluno na sala de aula de matemática, as observações e análises das atividades de campo apontam que as situações são determinantes e que os meios de estruturação da matemática em práticas escolares e da matemática em práticas não escolares são diferentes.

# CAPÍTULO 1
# TRANSFERÊNCIA OU APRENDIZAGEM SITUADA?
# A TRAJETÓRIA DA PESQUISA: OBJETIVOS, JUSTIFICATIVA, CONTEXTO, QUESTÃO E METODOLOGIA

## 1.1 Os objetivos da pesquisa

Como as situações influenciam nos significados matemáticos em diferentes práticas sociais e, como consequência, se os significados matemáticos da escola são transferidos para outras práticas não escolares, são pontos norteadores desta questão de pesquisa. Os estudos de Jean Lave (1988, 1991, 1996, 2001, 2002) abordam esses aspectos de um modo oposto às orientações atuais. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, o que se aprende na escola deve ser generalizado e transferido para o dia a dia:

> (...) espera-se que o conhecimento aprendido não fique indissoluvelmente vinculado a um contexto concreto e único, mas que possa ser generalizado, transferido a outros contextos (...). O significado da atividade matemática para o aluno também resulta das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos e também entre estes e as demais áreas do conhecimento e as situações do cotidiano. (BRASIL, 1998, p. 36, 37).

Jean Lave, por sua vez, ao propor a concepção de meios de estruturação e aprendizagem situada, vê as práticas sociais e culturais em que os sujeitos estão inseridos como fontes relevantes de significados e as situações como determinantes no modo dos sujeitos atuarem. O questionamento de Lave a respeito da não transferência é intrigante. Por isso, a questão desta pesquisa se coloca no âmbito de um estudo aprofundado da teoria da aprendizagem situada de Lave e pode ser formulada da seguinte maneira: em que medida o ambiente ou a situação estrutura a matemática usada pelos estudantes? A partir disso, pretende-se discutir se os alunos do ensino fundamental envolvidos nesta pesquisa usam a matemática escolar em suas práticas não escolares.

Preciso fazer aqui algumas considerações. Ao usar o termo “estrutura a matemática” no parágrafo anterior e no decorrer do texto, a palavra “estrutura” deve ser entendida como “modo de organizar uma ideia”, que é o sentido que extraio do texto de Lave. Ao falar de “estrutura”, não estou me referindo a corrente estruturalista da antropologia e seus desdobramentos em outras áreas do conhecimento.

Outro ponto a ser esclarecido é o das relações entre os significados em práticas matemáticas realizadas por estudantes do ensino fundamental na escola e fora dela. Se os significados são transferidos entre as práticas há uma sobreposição e substituição de um por outro. Por exemplo: se o significado usado na prática escolar for levado para uma prática não escolar, temos uma transferência de significado perceptível pelo modo de se praticar a matemática. Nesse sentido, a investigação tem como objetivo geral analisar a influência das situações no modo de lidar com a matemática em diferentes práticas sociais. Dentro do contexto proposto, pretendo analisar os meios de estruturação das práticas, isto é, até que ponto as práticas fora da sala de aula são estruturadas pela situação. Os estudos de Lave são colocados como referencial teórico central da presente pesquisa na medida em que se busca analisar se há ou não transferência ou se os significados, uma vez aprendidos, seriam incorporados definitivamente pelo indivíduo, determinando o seu modo de atuar independentemente da situação.

Como objetivo específico, a pesquisa se propõe a investigar os significados em diferentes práticas, ou seja, nas escolares e nas não escolares que envolvem a matemática. As práticas matemáticas em situações não escolares são identificadas do ponto de vista da pesquisadora que tem formação em matemática e é professora dessa disciplina. Isto é, sendo pesquisadora e professora de matemática, estou disposta, e predisposta, a olhar como a matemática aparece em outras práticas.

Nesta busca pelo objetivo de estudo, em consonância com a abordagem de Lave, consideramos também a noção de cognição na prática e de matemática como prática social. Nesta pesquisa estas noções estão ancoradas, respectivamente, nos estudos de Abreu (1995), Miguel (2003) e Vilela (2008, 2009, 2013). Nesta perspectiva, os significados da matemática não são únicos e nem convergentes e a matemática é compreendida como uma construção social na qual cada grupo possui práticas específicas que se manifestam na linguagem e atividade.

Antes de entrar na discussão das práticas matemáticas, vamos considerar na revisão bibliográfica os autores que têm estudado o tema das relações entre a matemática do cotidiano e a matemática escolar.

### 1.2 Revisão da bibliografia e justificativa

Entre os estudos já realizados sobre a temática de se levar a matemática do cotidiano para a sala de aula, identificamos alguns que defendem que a matemática do cotidiano favorece a compreensão da matemática escolar, tais como os de Carraher et. al. (1988) e de Giardinetto (1997,1999).

Os termos "matemática do cotidiano" e "matemática da rua" se revezam na presente pesquisa de acordo com o uso feito por determinado autor em seu estudo. Entretanto, ambos os termos são usados aqui se referindo à matemática que é praticada fora da escola, isto é, às experiências diversas do dia a dia dos estudantes que envolvam práticas matemáticas: lazer, esporte, cozinha, alimentação, festa, passeios, trabalho ou comércio informal.

O interesse pela relação entre a matemática escolar e a matemática presente na vida cotidiana dos indivíduos pode ser colocado basicamente em duas vertentes: a necessidade de melhorar o ensino da matemática no Brasil e como uma alternativa para a situação do ensino de matemática atual, considerado um ensino de repetição e memorização, sem nexo e descontextualizado. Há autores que associam os problemas de aprendizagem da matemática com a relação que o aluno tem com seus conhecimentos prévios, ou seja, o dia a dia e/ou o trabalho informal. Como reação a esses problemas, as pesquisas que mencionamos nesta seção se propõem a buscar um ensino voltado para a realidade do aluno.

No livro *Na vida dez, na escola zero,* Carraher et. al. (1988) relata contrastes no desempenho matemático de crianças de nível socioeconômico muito baixo e com sérios problemas de escolaridade como o fracasso e a evasão escolares. Colocam também como objeto de pesquisa os trabalhadores das classes populares diante das situações que envolvem a matemática. Com base nos resultados dessas pesquisas, os autores constataram que as crianças demonstravam um excelente desempenho em problemas matemáticos envolvendo adição e subtração em contexto extraescolar de comércio, mas que se os mesmos problemas fossem transpostos e apresentados no típico modelo do contexto escolar, estas mesmas crianças demonstravam graves problemas de desempenho. No caso dos adultos, Carraher et. al. (1988) registra que eles usavam no dia a dia muito mais matemática do que haviam aprendido na escola, ou seja, o que esses adultos haviam aprendido no contexto escolar não era suficiente para resolverem os problemas da vida diária.

Nos estudos realizados em situações cotidianas envolvendo matemática, os autores contrastaram a competência dos trabalhadores com a competência de estudantes que receberam instrução formal da matemática para os mesmos conteúdos. Em geral os pesquisadores perceberam que os trabalhadores resolviam os problemas da vida diária muito melhor que os estudantes que frequentavam a sala de aula resolviam seus problemas da vida diária. Um desses estudos foi com os mestres de obra e o uso que fazem das escalas. Mesmo tendo, com frequência, muito pouca instrução escolar, o desempenho é satisfatório. Outro estudo mostrou como os cambistas do jogo do bicho calculam os preços de apostas verificando em tabelas o número de combinações quando se faz uma aposta invertida. Carraher et. al. (1988) observou que esses trabalhadores sabiam matemática para resolver suas situações mesmo sem ter recebido uma instrução formal e que a escolarização não garantia bom desempenho em situações cotidianas extraescolares.

Uma questão intrigante neste estudo de Carraher et. al. (1988) é o fato de que uma mesma criança que comete erros absurdos em sala de aula pode ser capaz de desenvolver estratégias próprias para resolver problemas de aritmética em contextos não escolares, garantindo assim a sua sobrevivência. Com isso, os autores questionam que o fracasso escolar seja próprio da criança.

Outro ponto analisado por eles é a matemática oral. Em geral ela é ignorada nas escolas. Mas baseado em tais observações da pesquisa na qual o livro se apoia, os autores afirmam que essa matemática oral é organizada em heurísticas flexíveis e que se ajustam aos problemas propostos.

Quanto às fórmulas ensinadas na escola, Carraher et. al. (1988, p. 167) não lhes tira o mérito, mas acredita que elas não são capazes de resolver todos os problemas da vida diária: "um marceneiro que compra madeira não quer saber simplesmente que volume de madeira vai usar, mas quer saber analisar os móveis em peças a serem adquiridas, respeitando suas dimensões, sem misturá-las". Quando as pessoas estão resolvendo problemas práticos com conceitos matemáticos elas procuram respostas relacionadas com a experiência cotidiana.

Segundo Carraher et. al. (1988, p. 22), a dificuldade em resolver o problema em sala de aula é que ele perde o significado. E isso acontece por vários motivos. Os objetivos da resolução de problemas matemáticos escolares são diferentes daqueles que nos levam a resolver situações do cotidiano. Em sala de aula a prioridade são as regras gerais e não as situações particulares, o que diminui o significado das situações. E também perde o significado porque a professora está preocupada se o aluno aplica fórmulas e algoritmos, ou se usa os conceitos do capítulo do livro e da série escolar que cursa.

Outra crítica dos autores é quanto à crença de que a matemática escolar pode classificar os alunos em mais inteligentes e menos inteligentes. Dessa forma, reproduz ou cria-se uma superioridade do conhecimento matemático desenvolvido na escola sobre aquele desenvolvido fora dela, ou seja, um é supervalorizado e o outro é desqualificado ou negado. E, para eles, tal superioridade não tem suporte empírico.

Carraher et. al. (1988) se opõe a hipótese de que as crianças, principalmente as de camadas sociais mais baixas, não aprendem matemática porque não têm capacidade de raciocinar. De acordo com os seus estudos, esses autores defendem que tais crianças são perfeitamente capazes de raciocinar e que muitas vezes, devido às suas condições de vida e necessidade de sobrevivência, usam matemática no dia a dia, vendendo, fazendo biscates, dando trocos, calculando preços ou repartindo lucros.

Para os autores o que acontece na escola não é ausência de raciocínio, mas ausência na escola de atenção aos conhecimentos já adquiridos na vida cotidiana. Veja que a hipótese de não transferência não se coloca. Para eles se a experiência da vida diária parece enriquecer de significado os problemas, as operações, as relações numéricas, então o professor deve usar o conhecimento matemático cotidiano dos alunos, a fim de proporcionar diferentes caminhos para se chegar à solução de problemas. Para Carraher et. al. (1988), esse caminho de usar os conhecimentos matemáticos cotidianos dos alunos, além de representar soluções matematicamente equivalentes, possuem muito mais significado do que aqueles que estão nos programas escolares. Desse modo, o professor precisará de maior flexibilidade para analisar os trabalhos de seus alunos, permitindo que eles encontrem suas maneiras de resolver um mesmo problema, não obrigá-los a usar um determinado algoritmo ou regra e não ficar preso na questão de "certo" ou "errado". Como afirmado pelos autores,

> (...) a liberdade de pensar e organizar diferentes formas de solução é essencial para que os alunos recriem um modelo matemático em ação [...] teríamos alunos reflexivos, independentes, confiantes em sua capacidade de fazer matemática e dispostos a aprender um pouco mais de simbologia matemática para representar significados conhecidos e ampliar seu poder de solucionar problemas. (CARRAHER et. al., 1988, p. 180).

Os autores acreditam que com isso o professor poderia fornecer uma base mais sólida para a aprendizagem de matemática formal ensinada na escola. A proposta não é negar o ensino formal, mas combinar este conhecimento com aquele adquirido na experiência informal.

> Quando a experiência diária é combinada com a experiência escolar é que os melhores resultados são obtidos. Isso não significa que os algoritmos, fórmulas e modelos simbólicos devam ser banidos da escola, mas que a educação matemática deve promover oportunidades para que esses modelos sejam relacionados a experiências funcionais que lhes proporcionarão significado. (CARRAHER et. al., 1988, p. 99).

Para Carraher. et. al. (1988), combinando estes dois caminhos o contexto da sala de aula propicia o desenvolvimento de modelos gerais de resolução de problemas ao mesmo tempo que a experiência da vida diária pode melhorar estes modelos dando-lhes significados, e tornando-os mais eficazes em sua aplicação. E nesse enfoque o professor não teria só a função de transmissor do conhecimento, mas auxiliaria o aluno a transferir o conhecimento e as habilidades que já possui para outros contextos.

> Aparentemente, aprendemos na escola não somente a resolver operações aritméticas, mas também atitudes e valores relativos ao que é apropriado em matemática. A matemática, aprendemos implicitamente, é uma atividade que se pratica por escrito, é algo para aqueles que vão à escola. E esta é a forma apropriada de resolver problemas. Esta ideologia não apenas inibe o cálculo oral, mas, também, desvaloriza este tipo de saber popular, que não tem lugar na escola nem pode ser reconhecido num sistema de promoção em que todas as avaliações são feitas por escrito. Quando constatamos que a escola rejeita esse saber popular da criança, manifesto na matemática oral, precisamos perguntar-nos: a quem interessa esta rejeição? Ao aluno? Ao professor? À sociedade? (CARRAHER et. al., 1988, p. 65, 66).

A ausência da relação entre essas práticas matemáticas tem sido apontada como a dificuldade do aluno em compreender a matemática que lhe é ensinada nas escolas. Como já foi mencionado, muitas vezes o aluno domina uma atividade cotidiana, que é um fazer prático-utilitário, mas fracassa com o mesmo conteúdo em âmbito escolar.

Essa dificuldade fez, e ainda faz com que muitas pesquisas indiquem a valorização do conhecimento do cotidiano como a solução para melhorar o ensino da matemática.

Na busca por esta solução, ocorreu, segundo Giardinetto (1999), uma valorização excessiva do conhecimento do cotidiano por parte destes pesquisadores.

Giardinetto (1999), crítico dos estudos de Etnomatemática, mesmo acreditando na necessidade de trazer a matemática do cotidiano para a escola, assume aqui uma posição crítica em relação à supervalorização de outras práticas matemáticas na escola. Para ele, a valorização excessiva resultaria em um conhecimento fragmentado que só responde às necessidades do dia a dia e aos objetivos prático-utilitários. Ele coloca como exemplo o caso de uma sociedade alienada, na qual a tendência é ela responder aos interesses capitalistas.

> Embora o problema da ausência de relação entre o conhecimento escolar e o conhecimento cotidiano seja algo que precisa ser superado, essa superação não se dá através da supervalorização da vida cotidiana como parâmetro para o desenvolvimento da prática escolar. É preciso promover uma reflexão sobre as especificidades do processo de produção do conhecimento matemático no cotidiano, assim como questionar os condicionantes históricos e sociais que determinam que a vida cotidiana hoje constituída seja dessa forma e não de outra. No interior dessa reflexão, evidencia-se, dentre outras coisas, que na vida cotidiana o indivíduo se apropria de fragmentos, germens de um conhecimento sistematizado que é desenvolvido no contexto histórico do qual ele faz parte. (Giardinetto, 1999, p. 5, 6).

Na visão de Giardinetto (1999), os pesquisadores que criticam o ensino atual de matemática não podem perder de vista a especificidade do saber matemático escolar em relação à matemática do cotidiano.

Não dá para ignorar, segundo Giardinetto (1999), a especificidade e a superioridade do conhecimento escolar. Ele é necessário para a formação do indivíduo como cidadão e o aluno precisa da escola para se apropriar dos instrumentos culturais. Avanços tecnológicos fazem com que o indivíduo recorra à matemática formal e "o próprio conhecimento que cada indivíduo elabora para sua vida cotidiana não dá conta de responder às necessidades de sua própria vida cotidiana". (GIARDINETTO, 1999, p. 7). O saber matemático escolar é aquele que pode instrumentalizar o indivíduo a elaborar planos de raciocínios mais elevados que aqueles que exigem uma relação imediata, como no caso os utilitários do cotidiano.

Neste sentido, para este autor, o que a supervalorização do cotidiano faz é restringir o conhecimento não cotidiano e pode comprometer o acesso de alunos menos favorecidos ao ensino formal.

Segundo Giardinetto (1999), ao mesmo tempo em que esse fenômeno se faz útil, ele tem um caráter limitante e condicionante:

> Colocar o indivíduo no nível das necessidades de sobrevivência, não lhe permite desenvolver todas aquelas atividades não cotidianas que o levam a se tornar um ser humano cada vez mais participante da realidade ultrapassando, portanto, os limites da realidade que a sociedade injusta o obrigou a viver. Portanto, todo o trabalho desse indivíduo, se limitado à mera sobrevivência, apenas garante a reposição de sua força de trabalho, reposição essa assim entendida enquanto uma forma da alienação do trabalho. (GIARDINETTO, 1997, p. 163).

Nessa perspectiva de ensino, o professor tende a ser um negociador, limitando os conteúdos ao interesse do aluno. Para Giardinetto (1997), isso é privar o aluno dos avanços da humanidade.

No que diz respeito a relacionar os conhecimentos, o que ele aponta é que o saber escolar e o saber cotidiano devem caminhar de forma não conflitante, ou seja, o saber cotidiano é o ponto de partida e o escolar não deve ser imposto. Mesmo considerando que o saber cotidiano deve ser o ponto de partida, Giardinetto (1997, p. 180,181) acredita que a escola não pode deixar de ser valorizada na sua função social, cultural e histórica:

> A escola é uma consequência do processo de evolução do conhecimento humano. Assim, a prática social alcançou um tal nível de desenvolvimento, que foi preciso criar uma instância da vida social, a escola, para que fosse possível transmitir o saber sistemático e elaborado para garantir a própria continuidade dessa produção. Essa produção não era mais possível no âmbito da estrutura da vida cotidiana, pois, não se limita a mecanismos assistemáticos. Trata-se de um processo histórico.

Para Giardinetto (1999), nessas pesquisas que supervalorizam o cotidiano, as especificidades estruturais da vida cotidiana são ignoradas e esse conhecimento é usado como modelo para prática pedagógica. Na visão desses pesquisadores, o conteúdo escolar válido seria o que tem utilidade para o aluno, mas isso é insuficiente: "o conteúdo matemático torna-se restrito aos parâmetros daquilo que pode ser apropriado fora da escola pelo cotidiano. Assim, a prática escolar desescolariza o indivíduo". (GIARDINETTO, 1999, p. 12).

Quem defende a supervalorização do cotidiano alegaria que com isso é possível garantir um ensino verdadeiro, puro e genuíno, pois o conhecimento do cotidiano é útil, eficaz e espontâneo:

> Dirigidos pelas ideias segundo as quais o conhecimento matemático cotidiano seria algo eficaz, espontâneo e útil para a realidade do aluno, as pesquisas que supervalorizam o cotidiano promovem uma tentativa de transferência de situações cotidianas para a prática escolar. (GIARDINETTO, 1997, p. 168).

A matemática é a disciplina com maior capacidade de perpetuar a ideologia da classe dominante e de formar indivíduos acríticos e passivos segundo as pesquisas que supervalorizam o saber cotidiano. Por isso, seus pesquisadores defendem que o saber popular não é impregnado da ideologia dominante presente nas escolas. Essa visão diminui a importância da escola como instituição social:

> A consequência é que essas pesquisas acabam depreciando a importância da escola, perdendo a necessidade de se promover uma reflexão quanto à necessidade de se garantir a socialização do saber escolar, mediante uma relação forma e conteúdo articulado com os interesses populares. (GIARDINETTO, 1997, p. 195).

Guiados pelo descontentamento com o ensino da matemática, esses pesquisadores acreditariam que substituindo o saber escolar pelo saber cotidiano o problema seria resolvido. Mas para Giardinetto (1997), tal solução é imediatista e não supera os problemas. A valorização do chamado "saber popular" não significa a substituição do saber elaborado por este "saber popular", mas a articulação do saber elaborado aos interesses das classes populares (Giardinetto, 1997, p. 215). Na verdade, a supervalorização do cotidiano acabaria por criar outros problemas, como os já descritos anteriormente.

Outra ressalva que Giardinetto (1997) faz às pesquisas que supervalorizam o cotidiano é que elas captam parcialmente a realidade. Apresentam a matemática dos livros ou das escolas em oposição à matemática dos grupos sociais. Assim, enquanto o conhecimento matemático trazido pelo aluno é supervalorizado, os elementos da matemática escolar são apenas anunciados sem qualquer tipo de vínculo entre um e outro.

As pesquisas que seguem essa linha de articulação entre a matemática escolar e o cotidiano podem ser interpretadas como uma estratégia de valorização do campo da matemática, um mecanismo de fortalecer o conhecimento matemático na escola. Em geral, a escola continua fazendo um grande esforço para melhorar a aprendizagem da matemática baseada no pressuposto da transferência de conhecimentos e significados. Atrair, motivar, preparar para a vida são alguns dos motivos apresentados pela escola para justificar a quantidade de matemática aprendida nesta instituição, o que necessariamente carrega o pressuposto da transferência de conhecimentos e significados entre as práticas.

Entretanto, o que se propõe na presente pesquisa é investigar outro pressuposto em termos dos significados, aquele em que não necessariamente um substitui o outro, não esse de Giardinetto, em que a lógica do cotidiano é prática, utilitária e imediata e, portanto, o conhecimento matemático da vida cotidiana é restrito, tem contexto e objetivos específicos. A ideia é investigar se os significados matemáticos se distinguem conforme a situação e o meio no qual estão inseridos.

Para tal investigação busco argumentos em estudos que seguem numa direção não hierárquica e contrária aos significados únicos.

Segundo Frade (2005), nas perspectivas cognitivistas de aprendizagem, tal como a piagetiana, a behaviorista e a construtivista, o sujeito adquire o conhecimento de forma individual e o transfere de uma situação para outra. Na teoria behaviorista, o aprendizado ocorre por meio de imitação, repetição, reforço e formação de hábitos. Por ser uma perspectiva comportamental, na qual o indivíduo condiciona o seu comportamento aos estímulos conforme as respostas certas e erradas, esta pressupõe a transferência dos significados de uma situação para outra. A perspectiva construtivista acredita que as ideias e os conhecimentos são construídos pelas pessoas e que não existem fora da mente humana. Por isso, o construtivismo é frequentemente associado à teoria de Piaget, que possui como tema central a construção do conhecimento na mente do indivíduo. Em qualquer uma destas perspectivas, a forma de adquirir o conhecimento o torna algo estável e generalizável a situações diversas após adquirir, individualmente, o verdadeiro conhecimento. O significado é estável e fixo.

Segundo Frade (2005), argumentando em direção oposta, a perspectiva de aprendizagem situada de Jean Lave interpreta o conhecimento como algo compartilhado entre as pessoas e, por elas estarem interagindo, usam conhecimentos diversificados conforme as situações, ambientes e atividades que estão exercendo. Isso não significa que as estruturas cognitivas sejam ignoradas, mas que elas não estão abstraídas dos contextos de aprendizagem.

O conceito de aprendizagem situada foi amplamente divulgado através dos trabalhos de Lave e também de Wenger. Ambos se baseiam em pesquisas realizadas fora da escola formal, em comunidades de prática. E o que intriga Frade (2005) é justamente isso: por que experiências fora do ambiente escolar chamaram a atenção dos educadores matemáticos?

Segundo Frade (2005) há duas razões para tal interesse.

Uma delas é o fato de que estes estudos de Lave e Wenger mudam o foco do olhar: ele sai do indivíduo e vai para as atividades e práticas de aprendizagem das quais o indivíduo faz parte. Nessa perspectiva, a aprendizagem ocorre socialmente e dentro de práticas específicas, portanto, situadas.

Outra razão que justifica este interesse dos educadores matemáticos no trabalho de Lave, segundo Frade (2005), estaria no artigo *Do lado de fora do supermercado*. Neste trabalho, que será analisado no próximo capítulo, Lave observa como os clientes escolhem o que comprar por meio de diversos fatores tais como as embalagens e os preços. Lave conclui que estas pessoas não transferem os conhecimentos matemáticos abstratos que foram aprendidos na escola para outras situações do dia a dia, que no caso é o supermercado:

> Essas pessoas avaliam e decidem sobre suas compras fazendo uso de estratégias e procedimentos matematicamente corretos que não correspondem a nenhuma estratégia, método ou procedimento advindo de instrução matemática formal. (FRADE, 2005, p. 329).

Frade explicita que Lave questiona a ideia amplamente difundida de que tudo o que se aprende de abstrato na escola é generalizável e transferível em situações cotidianas.

Quanto à questão da transferência dos conhecimentos matemáticos escolares entre práticas distintas, Frade (2005) se apropria de aspectos da teoria de Michel Polanyi (1891 -1976) para explicá-la, em especial dos componentes tácitos e explícitos do conhecimento matemático. Polanyi produziu uma “epistemologia do conhecimento pessoal”, que tem como marco teórico a não separação do conhecimento científico das outras formas de conhecimento; a crítica à separação corpo-mente e objetividade-subjetividade. O ponto central da epistemologia de Polanyi é que sabemos mais do que podemos dizer e muitos de nossos conhecimentos não podem ser postos em palavras. Por isso a dimensão tácita é necessária para discutir a transmissão do conhecimento.

Em sua tese, Frade apresenta a definição de Polanyi de conhecimento explícito como aquele que está registrado em livros, revistas, artigos, documentos de um modo geral e que pode ser comunicado ou ensinado ou aprendido por meio da linguagem. Esse conhecimento é fácil de articular, manipular e transmitir. Os conhecimentos explícitos são aqueles que funcionam como ferramentas que podemos usar ou não em diferentes práticas, ou seja, transferir ou não de um contexto para o outro. Já os conhecimentos tácitos são aqueles que não podem ser separados dos seus contextos ou práticas de produção, emprego ou uso. O conhecimento tácito é aquele que existe nas pessoas e que foi adquirido através da experiência que cada um obteve ao longo de sua vida. É um conhecimento inerente a cada pessoa em particular, não sendo fácil sua transmissão através da fala ou escrita, mas sua existência é facilmente percebida na prática cotidiana. O conhecimento tácito pode ser entendido como aquilo que uma pessoa é capaz de realizar com eficácia. Frade (2005, p. 331) traz para o contexto da matemática a abordagem de Polanyi: "conhecimentos matemáticos principalmente tácitos estão relacionados aos modos pelos quais os matemáticos usam seus conhecimentos, bem como se apropriam de experiências matemáticas, valores e crenças através de sua participação na prática".

A partir desses conceitos, Frade (2005) retoma o questionamento de Lave sobre a não transferência de conhecimentos e faz suas conclusões. A primeira delas é que a cognição responde de forma diferente para cada atividade. E a outra é que, considerando algo como transferível, este é um objeto mental descontextualizado. Frade aponta que aquilo que é chamado de conhecimento explícito pode ser o que Lave chama de objeto mental descontextualizado, porque para Lave um conhecimento só é reconhecido como tal se for usado em alguma prática ou atividade.

Interessante notar o movimento da autora na direção da transferência ao sugerir que os componentes tácitos e explícitos podem ajudar no estudo da transferência de conhecimentos matemáticos da escola em outras práticas. "A perspectiva tácito-explícita para a aprendizagem matemática [...] pode ser útil tanto do ponto de vista teórico quanto do ponto de vista metodológico no estudo da transferência de conhecimentos matemáticos escolares entre práticas distintas". (Frade 2005, p. 332).

Frade (2005), numa perspectiva tácito-explícita para a aprendizagem matemática, interpreta que haveria uma transferência parcial de conhecimentos, pois apenas os explícitos são evidenciados no processo. Os tácitos, por sua vez, estariam presos às situações que lhes deram significado. E estes significados só fazem sentido no meio em que foram estruturados. Logo, se os significados não são iguais, a transferência de conhecimentos matemáticos escolares entre práticas distintas não pode ser afirmada.

Portanto, a fim de discutir a transferência de conhecimentos matemáticos escolares entre práticas distintas, Frade (2005) parte da aprendizagem situada de Lave e agrega a esse debate a teoria de Polanyi no que diz respeito aos componentes tácitos e explícitos do conhecimento matemático. Porém, do ponto de vista desta pesquisa, na perspectiva de investigar o pressuposto da não transferência, entendo que Frade (2005) se mantém numa perspectiva cognitivista, ainda compreendendo, de certo modo, o processo como individual e de pensamento (cognitivo) e da não transferência, para o que se vale da teoria do conhecimento tácito. A impressão é que ela tenta "salvar" a transferência de conhecimentos e significados com um movimento fundamentado na teoria de Polanyi.

Como veremos mais adiante, os estudos de Lave, em parte mencionados por Frade (2005), constituem o referencial teórico central desta presente pesquisa. Lave (1988, 1991, 1996, 2001, 2002) defende que a aprendizagem da matemática está condicionada às situações e experiências vivenciadas pelo sujeito. Para Lave, os problemas são resolvidos mediante um contexto específico e é o meio que estrutura a matemática a ser usada. Portanto, as pesquisas dela não confirmam a transferência de conhecimentos e significados entre uma prática e outra.

Ainda sobre a discussão da relação entre a matemática escolar e a matemática da rua, Lins e Gimenez (1997) também questionam a transferência ao abordarem a aritmética e a álgebra na escola e fora dela. Para estes autores, os conceitos matemáticos são trabalhados em sala de aula de forma mais complexa e formal do que eles aparecem no dia a dia das pessoas, ou seja, nenhum de nós espera encontrar na rua um número como $\sqrt{2}$, e menos ainda um número imaginário. Você já pensou que surpresa se o número da casa de seu amigo fosse $\sqrt{-256}$? (LINS; GIMENEZ, 1997, p. 14).

> Certamente, na rua não usamos a aritmética com números ' puros', eles são sempre números de algo, de reais, de metros, de litros, de quilos, ou de horas. Não estamos dizendo que os números irracionais e os complexos não servem para nada, apenas que eles não estão na rua; e frações e negativos que estão na rua são outros, não os da escola. (LINS; GIMENEZ, 1997, p. 12 e 14).

O mesmo ocorre com as operações. Segundo Lins e Gimenez (1997), na rua podemos usar aproximações ou fazer cálculos mentais, mas na escola precisamos resolver tais operações com precisão e de acordo com o algoritmo aprendido.

Isso não quer dizer que para eles o que se aprende na escola de nada vale. No caso da aritmética, Lins e Gimenez (1997) acreditam que na escola ocorre uma e, na rua, outra. Os números de coisas reais são conceitos de aritmética da rua. Os números irracionais, complexos ou muito grandes são exclusivos da escola. Não há o melhor ou o mais importante entre eles, mas legitimidades diferentes.

> (...) as diferenças entre a aritmética da rua e a escolar sugerem que cada uma delas envolve seus próprios significados e suas próprias maneiras de proceder e avaliar os resultados desses procedimentos, e sugerem que essas diferenças acabam constituindo legitimidades, pois do mesmo modo que a escola proíbe os métodos da rua - em geral chamando-os de informais, e dizendo que são de aplicação limitada-, a rua proíbe os métodos da escola, chamando-os de complicados e sem significado, e dizendo que não são necessários na rua. (LINS; GIMENEZ, 1997, p. 17).

Seguindo a linha da modelagem, Lins e Gimenez (1997) propõem que a matemática escolar pode ser ampliada com significados matemáticos trazidos do cotidiano e das coisas reais. Entretanto esses autores deixam claro que o objetivo não é fazer da matemática da rua uma ponte para que a aprendizagem da matemática escolar seja facilitada, pois levar a matemática da rua para a escola sugere uma ideia simplista de tentar facilitar para o aluno a aprendizagem da matemática escolar.

Na escola um cálculo precisa ser realizado com exatidão, aplicando-se o algoritmo de forma precisa e com uma regra geral. No dia a dia podemos fazer cálculos mentais e aproximados, utilizando processos de agrupamentos e arredondamentos. Essa diferença entre os cálculos pode levar a escola a caracterizar o modo de cálculo da rua como inferior e impreciso.

Sobre este aspecto, Lins e Gimenez (1997, p. 18) afirmam que os significados da rua são diferentes dos significados da escola, e não "versões imperfeitas e informais" dos significados matemáticos. Para eles, se substituímos os significados da rua pelos da escola estamos subtraindo a legitimidade dos significados da rua.

Além disso, Lins e Gimenez (1997, p. 22, 23) ressaltam que a escola tem uma função social que a coloca em posição diferente da rua:

> Podemos dizer que a matemática da escola não muda porque ela se acredita, de alguma forma, um estágio superior na linha reta do progresso humano. A matemática da escola é consistente, precisa e geral, ao passo que a matemática da rua, não: lá podem ser considerados como legítimos métodos que são intrinsecamente imprecisos do ponto de vista da matemática escolar.

Na concepção desses autores, um significado não deve substituir o outro, mas precisam coexistir. Se a escola considerar a coexistência dos significados matemáticos escolares e dos significados matemáticos não escolares, pode ocorrer uma legitimidade comum e a matemática da escola deixa de ser vista como ineficiente.

Na mesma direção de questionar a transferência pode ser mencionada a dissertação de mestrado de Lima (2011), que se dedicou a investigar a falta de engajamento, isto é, a ausência ou insuficiência de mobilização intelectual de seus alunos nas aulas de matemática. O estudo foi desenvolvido com turmas de uma escola rural. Nesse período ela também ministrava aulas em uma escola central e, ao comparar as duas realidades, sentiu a necessidade de trabalhar a matemática de forma diferente com os alunos da escola rural para alcançar o engajamento.

Uma questão levantada por Lima nessa discussão foi: “Que relações os alunos demonstraram estabelecer entre o conhecimento matemático trazido do contexto rural e o conhecimento matemático mobilizado no contexto escolar?” Para ajudar a refletir sobre esta questão e sobre a falta de engajamento intelectual, as atividades de campo propostas nesta investigação contemplaram o ato de medir, bastante frequente em situações agrícolas. Ao realizar essas atividades, o objetivo de Lima (2011, p. 14) não foi usar os conhecimentos do contexto rural para dar significado aos conhecimentos do contexto escolar, mas evidenciar os sentidos e os significados nos dois contextos e levantar as diferenças e as possíveis similitudes na utilização do mesmo termo nos dois contextos: o rural e o escolar. A palavra “medida” podia ser a mesma, mas usada em contextos diferentes e, portanto, com significados diferentes.

Para Lima (2011, p. 14), relacionar o contexto rural com o escolar é uma forma de envolver o aluno ou de contextualizar um problema, mas cada situação tem suas particularidades:

> Também entendemos que, quando discutimos em sala de aula as atividades que os alunos desenvolvem no contexto rural, relacionadas à matemática ou não, temos uma terceira situação, ou seja, não é a situação de desenvolvimento de atividades no contexto rural, nem a situação de desenvolvimento de atividades usuais escolares. Trata-se de outro tipo de situação, que adquire um novo sentido e que julgamos importante para o desenvolvimento e a aprendizagem dos alunos. Quando o aluno escreve o livro sobre como plantar, não é a mesma coisa de ir ao campo e plantar. Escrever um livro é uma atividade escolar, mas ele escreve sobre algo que conhece, é ele quem decide o que é relevante ou não escrever e qual a maneira de escrever, para explicar uma parte do que ele faz em seu contexto não escolar.

Através dessa pesquisa, Lima (2011, p. 84, 85) percebeu que aquilo que ela considerava como uma dificuldade de aprendizagem era para o aluno outra forma de ver e compreender o que estava sendo estudado, ou seja, o aluno podia se relacionar de formas diferentes com o saber.

No âmbito dessa abordagem dos diferentes significados, Qualding (1982) discute a respeito da importância da matemática no ensino e sugere que a matemática escolar não tem relação direta com a vida corrente e que a dificuldade em ensinar matemática na escola está justamente no fato de que ela não é a lógica do cotidiano.

Para entender melhor a importância da matemática, Qualding (1982, p. 1) propõe a distinção entre três categorias de matemática. Mesmo com os acordos do que deve ser ensinado de matemática na escola, podem existir “diferentes matemáticas” de acordo com a região do país e do mundo e suas respectivas culturas. A matemática da vida corrente é aquela que usamos no dia a dia e que responde às nossas necessidades; logo, pode não ser a mesma para todos. É aquela matemática usada para dar uma resposta imediata, que dificilmente precisa de lápis e papel e que muitas vezes a pessoa nem se dá conta de que está utilizando a matemática, pois esta se distancia da matemática escolar.

> Os habitantes das cidades utilizam um tipo de matemática que difere do que utilizam os que vivem nas aldeias; as necessidades de um advogado em matéria de matemáticas são diferentes das de uma dona de casa (nenhum deles reconheceria que utiliza as matemáticas no seu trabalho); se o seu passatempo é a fotografia, as matemáticas de que você precisa são diferentes das que precisa uma pessoa que joga futebol. (QUALDING, 1982, p. 1, 2).

A matemática organizada pelos programas escolares, segundo Qualding (1982, p. 2, 3), vão desde os exercícios mais simples até os cálculos mais sofisticados que nem sempre serão úteis à profissão ou ao trabalho escolhido pelo estudante.

> Por exemplo, os engenheiros e os navegantes precisam, sem dúvida, de saber alguma coisa de trigonometria, disciplina esta que não tem nenhuma utilidade para os farmacêuticos e para os empregados bancários. Os economistas precisam saber estatística, mas os eletricistas já não precisam. E, evidentemente, poucas crianças estarão seguras do tipo de trabalho que farão mais tarde. (QUALDING, 1982, p. 3).

Em relação às matemáticas práticas, o passar do tempo e as mudanças na vida social implicam em variações nos conceitos que serão ensinados. Um bom exemplo disso, como aponta Qualding (1982, p. 3) é o cálculo do logaritmo: antes ele era muito importante para solucionar cálculos complicados; atualmente até algumas calculadoras de bolso calculam logaritmos tornando o seu ensino casual.

Por fim, para Qualding (1982) há a matemática dos matemáticos, que são aquelas que envolvem as definições, as provas, as demonstrações e as estruturas abstratas. Nessa categoria destaca-se o prazer e a satisfação das pessoas ao solucionarem desafios matemáticos, ao realizarem cálculos sobre séries numéricas e ao testarem hipóteses. A esta categoria está associada a ideia de “ensinar uma pessoa a pensar”. Porém, todo o sistema lógico e as formas de raciocínio usadas nas matemáticas dos matemáticos são de uso e aplicação limitados.

A proposta de Qualding (1982) não é elencar a categoria mais importante, mas reconhecer o que define cada uma. Assim como há diferentes necessidades de aplicação da matemática da vida corrente, há alunos com interesses diferentes pela matemática da escola.

> Alguns estão motivados pela esperança de seguir carreiras nas quais o conhecimento das matemáticas seja indispensável. Outros, simplesmente gostam de estudar matemática, e sentem-se estimulados pelas possibilidades profissionais que elas oferecem. Para outros, o fato de não serem necessárias aptidões literárias pode ser um atrativo suplementar. [...] Para a maior parte dos alunos, o que importa não é desenvolver técnicas (para além do nível mínimo vital), mas entender como as matemáticas podem ampliar a nossa capacidade para compreender, controlar e enriquecer o mundo em que vivemos. Não se trata das “matemáticas práticas”, mas da prática das matemáticas. (QUALDING, 1982, p. 6, 8).

Sabe-se que muitos avanços tecnológicos foram possíveis graças aos cálculos matemáticos. Mas por outro lado, o progresso facilitou a vida das pessoas a ponto delas não precisarem utilizar a matemática tal como aprendem na escola para solucionar problemas do cotidiano:

> O lojista não precisa calcular os preços das compras feitas pelos seus clientes: tem uma máquina calculadora para o fazer, e as mais modernas podem até calcular ao mesmo tempo o imposto, os níveis de existência e registrar os preços automaticamente. O tripulante de um petroleiro moderno não se ocupa de jeito nenhum a traçar triângulos numa carta marinha, introduz os seus dados num computador, e este faz o resto em seu lugar, com mais exatidão e num instante. (QUALDING, 1982, p. 7).

A relação entre a matemática da vida cotidiana e a matemática escolar também foi discutida por Vilela (2007) que evoca alguns dos autores mencionados acima. A autora faz uma análise a partir de trabalhos acadêmicos ligados à Educação Matemática sobre a indicação de se levar ou não a matemática da rua para a escola e como essa matemática poderia ajudar no ensino dessa disciplina dentro da escola.

Vilela (2007) aponta que para alguns autores essa ligação entre a matemática da rua e a matemática escolar é uma tentativa de superar as dificuldades que os alunos encontram na matemática escolar, relacionadas à falta de significado dos conceitos matemáticos abordados na escola. Entretanto, o enfoque da autora está na questão do significado e de sua não transferência:

> [...] o objetivo do presente estudo é questionar a correspondência entre a linguagem conceitual da matemática escolar e as experiências do dia a dia, ou seja, entre os significados de um termo da matemática formal e os significados desse mesmo termo quando empregado pelo senso comum. (VILELA, 2007, p, 3, 4).

O estudo de Vilela (2007) sobre as especificidades dos significados matemáticos no contexto da rua e da escola está pautado numa reflexão filosófica feita a partir da concepção de jogos de linguagem de Wittgenstein:

> Nossa hipótese é que os significados dos conceitos matemáticos da rua e os da escola se pautam em atividades sociais diferentes, geradoras de (e geradas por) práticas diferentes, que se assentam em valores, objetivos e lógicas diferentes, isto é, participam de diferentes jogos de linguagem. (VILELA, 2007, p. 12).

A autora articula sua argumentação a partir da concepção de diversas práticas matemáticas em oposição a uma matemática única e referencial. Tal argumento se respalda na perspectiva wittgensteiniana que assume o ponto de vista de que os significados se constituem e se transformam em seus usos em diferentes contextos e, neste sentido, podem variar conforme o jogo de linguagem de que participam, em oposição a uma essência que garantiria um significado único:

> Fazemos diversos usos de uma mesma palavra, isto é, uma palavra pode ser usada com significados muito diferentes em situações diferentes. É dentro dos *jogos de linguagem* que as palavras adquirem significados, quando operamos com elas numa situação determinada, e não quando simplesmente a relacionamos às imagens que fazemos delas. (VILELA, 2013, p. 185).

De acordo com Vilela, os conceitos matemáticos variam o seu significado conforme os seus usos em contextos distintos.

Portanto, os estudos aqui relatados argumentam que diferentes significados ocorrem em práticas matemáticas escolares e em práticas não escolares. A abordagem da matemática escolar e da matemática do cotidiano como práticas sociais será discutida na próxima seção, na qual justifico a posição que assumi nesta investigação.

### 1.2.1 A matemática e o seu significado em práticas escolares e não escolares

Várias pesquisas com abordagens diversas vêm discutindo a relação entre a matemática escolar e a do dia a dia e de que modo essa matemática poderia ou não favorecer o ensino da disciplina na escola.

A razão mais frequente para se levar a matemática do cotidiano para a escola são as dificuldades que os alunos apresentam nessa disciplina escolar e particularmente o foco das discussões envolve a questão do significado ou ausência dele nos conceitos matemáticos abordados na escola.

Abreu (1995), Lave (1988, 1991, 1996, 2001, 2002), Lins e Gimenez (1997), Frade (2005), Carraher et. al. (1988) e Giardinetto (1997, 1999) são autores que, em seus estudos, polarizam em torno desta questão do levar ou não a matemática da rua para a escola ou mesmo de se usar o que se aprende na escola no dia a dia. Tal discussão leva em conta se ocorre ou não a transferência dos conhecimentos matemáticos escolares para situações não escolares ou o quanto dessa matemática da rua se deve levar para a escola e porque isso ajuda ou não ajuda no aprendizado do aluno.

Vilela (2007, 2009, 2013) coloca essa polarização numa leitura filosófica baseada nos estudos de Wittgenstein e no movimento da guinada linguística. A partir das concepções de jogos de linguagem e semelhanças de família, a autora discute sobre a essência e o significado de um conceito:

> Em oposição a uma essência que garantiria um significado único, a perspectiva wittgensteiniana assume o ponto de vista de que os significados se constituem e se transformam em seus usos em diferentes contextos e, neste sentido, podem variar conforme o jogo de linguagem de que participam. (VILELA, 2007, p. 7).

A interpretação de Vilela (2007, 2009, 2013) conduz a dois pontos de vista a respeito do significado matemático. O primeiro está relacionado às pesquisas que sugerem que um conceito matemático saia da escola para ser aplicado em situações do dia a dia ou, inversamente, que estes venham para a escola para garantir a motivação e uma aprendizagem significativa e não uma repetição vazia. Para os autores destas pesquisas é possível dizer que a transferência de conhecimentos aconteça porque se adquiriu determinado significado e este permanece. Nesse caso, segundo Vilela, o pressuposto é de que há um significado único para a matemática, uma associação ou unidade de significados.

Outro ponto de vista é de que essas matemáticas, a escolar e a do cotidiano, sejam diferentes práticas e, portanto, não é pertinente usar uma, do cotidiano, por exemplo, como ponte para alcançar o significado da outra, no caso a escolar. Seguindo essa linha de pensamento, que é a defendida por Vilela (2007), o pressuposto é de que a matemática escolar e a matemática do cotidiano não possuem o mesmo significado. Em pesquisas nas quais se pressupõe as práticas matemáticas, a transferência de conhecimentos não é identificada, pois há, neste caso, uma coleção de significados e com isso, vários sentidos.

Vilela ressalta que esta ideia dos diferentes significados está explicitada em Lins e Gimenez (1997, p. 17) quando eles apontam as diferenças entre e matemática da rua e a matemática escolar como legitimidades distintas.

Vilela propõe uma compreensão da matemática escolar e da matemática do cotidiano como práticas sociais:

> A matemática entendida como uma prática social contribuirá para a compreensão em se tratar as dificuldades da matemática no ensino através da consideração de situações concretas particulares, ao invés de insistir em processos universais do desenvolvimento cognitivo que permitem classificações normativas que separam o insucesso e ineficiência. (VILELA, 2013, p. 116).

Nessa perspectiva que aborda a matemática escolar e a matemática do cotidiano como práticas sociais não é possível identificar um único ou um mesmo jogo de linguagem que compreenda essas práticas. Cada uma tem suas regras, mesmo que mantenham entre si semelhanças de família. (VILELA, 2013, p. 300).

Ao contrário de uma ideia da matemática escolar associada a conteúdos, a matemática do cotidiano nos faz pensar nas ações. Abordar cada prática envolve mais do que conteúdos e ações descolados, mas cada uma tem suas especificidades e os significados se dão no interior delas e não convergem para uma mesma essência fixa e separada:

> Neste referencial teórico não apenas o foco são as práticas como também, ao considerar as práticas, não faz sentido pensar num significado único. Numa visão de conjunto das práticas, o significado, na matemática da rua, por exemplo, não é um fragmento da matemática escolar ou uma matemática imperfeita em relação àquela que dita a definição do campo, pois tais julgamentos se fazem no interior de uma prática matemática específica. (VILELA, 2009, p. 209).

A citação acima também focaliza a possibilidade de não hierarquizar as práticas. Neste sentido, deve ser esclarecido que a polarização aqui mencionada não visa discutir ou escolher qual destes pontos de vista é o melhor ou o mais correto. Por se tratar de matrizes teóricas diferentes, esta questão comparativa não se coloca. O que é possível afirmar é que, sendo dois pressupostos diferentes, cada ponto de vista defende a sua linha de pensamento, vê o mundo a sua maneira e tem uma linguagem própria.

Como uma decisão entre o melhor ou o mais correto não é possível, a sugestão de Veiga-Neto (2008, p. 3), numa posição pós-moderna para essa abordagem não se colocar como disputa, seria **um debate impossível,** tal qual Veiga-Neto (2008) sugere no título do seu artigo. Considerando que sejam dois "mundos diferentes", não há um discurso que compreenda estes dois paradigmas ao mesmo tempo para se colocar ou contra ou a favor um do outro:

> Em termos estritos, a pergunta que é o objeto central do debate — qual das duas perspectivas é a melhor? - é indecidível, não porque não se tenham elementos suficientes para analisá-la, mas porque ela se refere a mundos diferentes, regidos por epistemologias diferentes e, portanto, incomensuráveis.

Cada linha de pensamento vai argumentar a seu favor e defender a sua perspectiva, podendo às vezes chamar atenção para si indicando os pontos fracos do outro grupo.

> Ora, se não há um discurso que compreenda, em si, os dois paradigmas, como seria possível "alegar razões pró ou contra" os dois paradigmas? Em outras palavras, não há um tribunal epistemológico que sirva igualmente para falarmos de um ou de outro e, mais importante, para decidirmos qual é melhor. (VEIGA-NETO, 2008, p. 3).

Como são “mundos diferentes” (Veiga-Neto, 2008), eles não se comunicam e não é possível estar nos dois ao mesmo tempo. Em qual deles se posicionar é uma questão de coerência teórica, de familiaridade, de crença ou de opção teórica. Na perspectiva da filosofia de Wittgenstein, quem está dentro de um jogo de linguagem não pode discutir o outro, pois são os integrantes de cada um desses jogos, ou mundos, que dão sentido a eles através da sua linguagem:

> Os mundos, enfim, são diferentes. Então, esses mundos não se comunicam? A rigor, a resposta é: esses mundos não se comunicam. O máximo que podemos fazer é "saltar" de um para o outro, isso é, ora viver num, ora no outro, mas nunca nos dois ao mesmo tempo. Esses saltos são questão de familiaridade em cada um dos mundos e de escolha individual. É claro que essa escolha está sempre sujeita a determinações não triviais de ordem psicológica, social, cultural, estética, econômica, etc. E, quando nos mantemos aferrados a um dos mundos e pensamos estar compreendendo o outro, o máximo que estamos fazendo é tangenciando as ideias, os conceitos, os significados, os sentidos que circulam no outro mundo; cada um deles não é acessível de fora. (VEIGA-NETO, 2008, p. 4, 5).

Trazendo a abordagem de Veiga-Neto para o caso específico desta pesquisa, que aborda a relação entre a matemática escolar e a matemática do cotidiano, podemos dizer que há uma coexistência de abordagens distintas e isto não implica na comparação entre elas, mas “nos mostra que não há mais lugar para esse construto iluminista, eurocêntrico e dominador, no que diz respeito à crença da totalidade unitária”. (VEIGA-NETO, 2008, p. 4). O referencial de Veiga-Neto é importante para esta pesquisa, pois não elenca certo e errado, melhor ou pior, mas vem ao encontro do referencial teórico de Lave e da abordagem de Abreu que defende finalidades e espaços diferentes e também prioriza o sentido que damos ao mundo através da linguagem.

> Nem o pós-moderno é um estado mais avançado do moderno - situação em que se poderia pensar numa subsunção desse por aquele, e aí seria melhor falarmos de neo-modernismo -, nem o pós-moderno vê o mundo com os olhos do moderno (e vice-versa). Esse segundo ponto se relaciona tanto ao uso de linguagens diferentes, quanto a diferentes escolhas daquilo que tem mais ou menos interesse, daquilo que importa mais ou menos para os habitantes de um ou do outro mundo [...] São os nossos discursos sobre o mundo que constituem o mundo (pelo menos, aquele que interessa). Ou seja, a questão não é perguntar se fora de nós existe mesmo um mundo real, uma realidade (seja ela metafísica ou não); a questão é perguntarmos sobre o mundo que faz sentido para nós ou, melhor dizendo, sobre o sentido que colocamos no mundo. E essa colocação se faz pela linguagem. (VEIGA-NETO, 2008, p. 4).

Os argumentos usados por Carraher et. al. (1988) e Giardinetto (1997, 1999) que defendem levar a matemática do cotidiano para dentro da escola fazem sentido dentro do referencial teórico de cada um desses autores. Da mesma forma, para aqueles que acreditam que os significados matemáticos estão condicionados às situações, seus argumentos e suas formas de pensamento só fazem sentido dentro desse paradigma.

Cada um defende o seu mundo com os argumentos que fazem sentido para o respectivo mundo. Para tentar atrair habitantes de um mundo para o outro, não basta o uso de argumentos racionais, mas também um trabalho de convencimento.

> Como vimos, o máximo que eu posso fazer, enquanto "defensor" de um mundo, é tentar atrair os habitantes do outro mundo para o meu. Também vimos que essa atração não pode ser feita a partir de uma argumentação racional, pois meus argumentos só fazem sentido dentro do meu mundo e, portanto, de nada adianta tentar cotejar meus argumentos com os argumentos que o outro traz do mundo dele. Esses mundos não são comensuráveis. Em suma, o debate é possível desde que não se estruture, por exemplo, em torno de um elenco de categorias modernas (razão, sujeito, liberdade, consciência, etc.) a favor e contra as quais os grupos debateriam. A própria localização de um debate em torno dessas categorias leva àquilo que Wittgenstein, num contexto distinto, denominou "incômodo mental". Deixar-me conduzir para um debate desse tipo é contraditório com minha própria condição [...] A segunda alternativa — mostrar as vantagens do meu mundo— implica um trabalho de convencimento que, como vimos, não pode se basear numa racionalidade estrita, mas sim em estratégias de propaganda que tentam mostrar a produtividade das minhas "formas" de pensamento, a beleza das relações que estabeleço, a elegância de meus argumentos, a possibilidade ou plausibilidade de meu mundo, etc. (VEIGA-NETO, 2008, p. 5, 6).

A partir das ideias levantadas aqui é possível compreender a coexistência desses diferentes pressupostos como perspectivas que não falam em verdades absolutas, mas em crenças. Para Veiga-Neto (2008, p. 5), a resposta é não e é sim; e aí não há contradição, pois na verdade o que temos são duas respostas para dois níveis diferentes de pergunta.

Segundo as abordagens de Veiga-Neto (2012, p. 10, 11), é preciso conhecer o que existe nos porões de nossos pensamentos e práticas educacionais, ou seja, conhecer as raízes daquilo que faz parte da nossa vida. Também é necessário analisar com cuidado o pensamento de cada pressuposto e o que se aloja nos porões dos discursos para evitar a hegemonia e o pensamento universal.

> O que falta para muitos de nós é descer aos porões. A imensa maioria tão somente toma de empréstimo tais opções e convicções, assumindo-as como verdades naturais e, desse modo, não problematizáveis [...] O que tenho defendido — e que retomo aqui com a maior ênfase — é que nós, professores e professoras, mesmo sem maiores aprofundamentos, conheçamos o que existe e o que se passa nos porões de nossos pensamentos e práticas educacionais. Defendo, assim, que tenhamos sempre em mente as raízes sobre as quais se sustentam o piso intermediário — das nossas vidas cotidianas — e o sótão — a partir do qual (nos) projetamos para diante e para o futuro. Isso é da maior importância para conhecermos tanto os arquétipos que nos habitam a psique quanto as bases epistemológicas dos entendimentos que partilhamos no communis dos grupos humanos dos quais fazemos parte.

Neste sentido, como já foi mencionado, em meio a esses dois pressupostos escolhi trabalhar numa perspectiva de Lave, estudar sua teoria e ver se o que ela propõe faz sentido. Através da pesquisa de campo, será possível analisar se o que a autora apresenta em seus estudos faz sentido e elucida as observações realizadas com os meus alunos. A intenção não é verificar a teoria da Lave, pois quando observo um contexto já estou "olhando com as lentes" da autora, mas sim problematizar como as situações que serão analisadas funcionam nessa perspectiva. É checar até que ponto a teoria de Lave traz elementos para essa reflexão. Por isso, Lave é o centro do referencial teórico da presente pesquisa.

Ainda como justificativa para a posição assumida, destaco a minha percepção como professora de matemática. Como pesquisadora e protagonista desta pesquisa, é inerente a pesquisa que eu olhe para as situações como sendo matemática, mesmo que meus alunos não estejam fazendo isso. Ao levar uma situação de fora para dentro da escola, tal situação já não é vista do mesmo modo que no dia a dia, pois se tornou escolarizada e adquiriu formalidades. Passa a ter um novo olhar. Com isso, as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (1998) tornam-se muito abrangentes e superficiais. Reafirmo que a presente pesquisa não pretende apontar qual o certo e o errado entre os caminhos que existem ou convencer que a posição que assumi é a melhor, mas buscar dentro deste pressuposto que foi assumido os argumentos que corroborem com a questão levantada. A proposta é enveredar em uma forma de pensamento mesmo conhecida, tal qual a de Lave, que demanda "um estimulante exercício", um amadurecimento e uma reflexão profunda:

> [...] Por fim, tenho a certeza de que, mesmo que eu não consiga trazer ninguém para o meu mundo, terei feito um estimulante exercício por caminhos bem menos áridos do que os da argumentação puramente lógica, ou dialética, ou positivista, etc. (VEIGA-NETO, 2008, p. 8).

O propósito é ver o quanto a leitura deste referencial teórico é fecunda ao amadurecimento da minha prática como professora de matemática.

## 1.3 Questão de pesquisa

Como já relatado na introdução, a questão de pesquisa foi se definindo no processo de realização da própria pesquisa.

Comecei interrogando qual seria a relação entre a matemática aprendida na escola e as situações do dia a dia.

A experiência como professora de matemática neste primeiro momento me conduzia a investigar como o cotidiano poderia favorecer o ensino da matemática, mesmo porque esse era e ainda é o discurso presente nas orientações pedagógicas e curriculares que circulam no ambiente escolar através dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática.

Foi a partir das leituras e dos estudos oferecidos no Mestrado que conheci outras abordagens sobre o tema.

Ao fazer um paralelo entre os novos conhecimentos e o que já fazia parte da minha vivência, foi possível estabelecer um propósito de investigação e, portanto, definir minha questão de pesquisa.

A partir da opção por trabalhar numa perspectiva de Lave e tendo como referência a interpretação de Vilela (2007, 2009, 2013) a respeito dos significados únicos ou múltiplos, vou pesquisar a respeito da influência das situações no modo de se praticar a matemática a partir do que Lave coloca. O propósito é colocar em diálogo os estudos publicados por Lave e o desenvolvimento de minha pesquisa de campo. A transferência de significados e o modo de realizar matemática entre a prática escolar e as práticas pesquisadas também se colocam como metas decorrentes do estudo da aprendizagem situada.

Com base nos aspectos levantados até aqui e considerando os sujeitos desta pesquisa, a questão pode ser formulada da seguinte maneira: em que medida o ambiente ou a situação estrutura a matemática usada pelos estudantes? E mais: os alunos do ensino fundamental envolvidos nesta pesquisa usam a matemática escolar em suas práticas não escolares?

Ao propor essa questão de pesquisa procuro discutir que relações ocorrem entre os significados matemáticos em práticas escolares e em práticas não escolares realizadas por estudantes do ensino fundamental.

A questão levantada nesta pesquisa conduz a uma discussão sobre esta afirmação que está posta de que a matemática do cotidiano deve ser levada para a sala de aula e vice versa, e que essa transferência de significados e conhecimentos é que faz uma diferença positiva na aprendizagem da matemática.

## 1.4 Metodologia

Para entender em que medida a situação influenciaria no modo como lidar com práticas matemáticas em diferentes situações não escolares, foi desenvolvida uma pesquisa naturalística com inspiração etnográfica, conforme esclarecido a seguir.

Os sujeitos do presente estudo são os alunos do ensino fundamental do sexto ao nono ano de uma escola municipal do interior do estado de São Paulo, na qual a pesquisadora é professora de matemática. O fato de estes estudantes serem alunos da pesquisadora foi relevante na escolha dos sujeitos, pois isso possibilita identificar se os conhecimentos escolares estão ou não presentes em outras práticas. Como o intuito é investigar a relação entre a matemática escolar e a matemática não escolar, a pesquisa tem como fonte de constituição dos dados o ambiente dos alunos fora da escola ou, pelo menos fora da sala de aula, pois a matemática escolar desses sujeitos é familiar à pesquisadora. Sendo a professora de matemática desses alunos, minha prática me autoriza a dizer que na escola se faz assim ou se aprende tal conteúdo. Deixo claro que o presente estudo não tem o objetivo de analisar o que ocorre dentro da sala de aula, e sim fora dela. Essa modalidade de investigação é classificada como pesquisa de campo.

Nessa modalidade de pesquisa, o ambiente no qual está localizado o objeto de estudo é a fonte direta dos dados e o pesquisador é o principal instrumento para a coleta dessas informações, o que só é possível através do trabalho de campo. Conhecer e participar do meio onde ocorrem os fenômenos é de grande importância para a compreensão do objeto estudado.

As atividades de campo propostas para esta investigação determinam o ambiente da pesquisa. Algumas ocorrem na própria escola, porém fora da sala de aula, ou seja, fora da rotina diária; e a maioria ocorre fora da escola, por exemplo, em locais públicos tal como pizzaria, shopping e clube. O foco principal dessas atividades é observar como os alunos agem do ponto de vista da matemática em situações de compra, divisão de uma conta, elaboração de uma receita culinária, treinamento ou campeonato esportivo.

De um modo geral, a pesquisa naturalística se preocupa em obter dados descritivos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada e em retratar a perspectiva dos participantes. A descrição das pessoas, das situações e dos acontecimentos é um recurso pertinente ao material coletado neste tipo de pesquisa.

O pesquisador desta modalidade está interessado no significado que as pessoas dão às coisas e como a prática matemática, objeto deste estudo, se manifesta nas atividades dessas pessoas, no caso, como se manifesta entre os sujeitos que são alunos da pesquisadora. Por isso é necessário cuidado ao se remeter aos pontos de vista dos participantes. Cuidado no sentido de conseguir identificar essas manifestações sem que ocorra interferência da parte do pesquisador.

Esclareço o que nos leva a considerar esta investigação de inspiração etnográfica. A etnografia é uma técnica de pesquisa que descreve um sistema de significados culturais de um determinado grupo social. O sentido etimológico da palavra etnografia é "descrição cultural".

Até a década de 70, ela era de uso quase exclusivo dos antropólogos e dos sociólogos. Mas depois desse período, começou a ser utilizada na área de educação com certos ajustes.

> Se o foco de interesse dos etnógrafos é a descrição da cultura (práticas, hábitos, crenças, valores, linguagens, significados) de um grupo social, a preocupação central dos estudiosos da educação é com o processo educativo. Existe, pois, uma diferença de enfoque nessas duas áreas, o que faz com que certos requisitos da etnografia não sejam - nem necessitem ser - cumpridos pelos investigadores das questões educacionais. [...] O que se tem feito, de fato, é uma adaptação da etnografia à educação, o que me leva a concluir que fazemos estudos do tipo etnográfico e não etnografia no seu sentido estrito. (ANDRÉ, 2005, p. 25).

Numa abordagem etnográfica o pesquisador deve ser responsável, comprometido, autodisciplinado e inspirar confiança para ser aceito pelo grupo participante. A pesquisadora neste caso é também a professora de matemática, e isso, por um lado garante uma familiaridade com esses estudantes e a confiança deles. Essa confiança e aceitação são fundamentais para se obter as informações desejadas. Ser professora dos alunos que são os sujeitos da pesquisa e há quatro anos consecutivos dos alunos que estão no último ano do ensino fundamental, colaborou para que a relação da pesquisadora com estes estudantes fosse de total empatia, confiança e respeito. Um ambiente acolhedor e confiável proporciona um melhor desenvolvimento do trabalho de campo, pois se há um clima de confiança, as informações fluirão mais naturalmente. (ANDRÉ, 2005).

Mas, por outro lado, ao mesmo tempo em que interage o pesquisador tem que saber se distanciar para compreender e analisar o seu objeto de estudo:

> Isso vai exigir do pesquisador, o que os antropólogos chamam de estranhamento - um esforço deliberado de distanciamento da situação investigada para tentar apreender os modos de pensar, sentir, agir, os valores, as crenças, os costumes, as práticas e produções culturais dos sujeitos ou grupos estudados. (ANDRÉ, 2005, p. 26).

A etnografia, metodologia estreitamente associada à antropologia, foram as grandes divulgadoras do método da observação participante, pois este é o recurso metodológico central do etnógrafo. Esta relação com o método da observação participante ocorre porque é característico do etnógrafo olhar para um fenômeno muito de perto e baseado na sua experiência pessoal e na sua participação. Por este método, o pesquisador pode descrever os sujeitos, reconstruir os diálogos, descrever eventos especiais, descrever as atividades e os comportamentos dos sujeitos observados e registrar os seus conflitos e as suas reflexões pessoais, sejam elas analíticas, metodológicas e/ou éticas. (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

Planejar é fundamental para garantir a qualidade da observação e permitir ao pesquisador estar próximo às perspectivas dos sujeitos.

> ... a observação possibilita um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado, o que apresenta uma série de vantagens. Em primeiro lugar, a experiência direta é sem dúvida o melhor teste de verificação da ocorrência de um determinado fenômeno. (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 26).

O pesquisador pode assumir um papel de participante da situação, revelando sua identidade e esclarecendo quais são seus objetivos. Essa é a postura adotada pela pesquisadora neste presente estudo. Pela observação participante ocorre a interação com os alunos e através de entrevistas, diários de campo e gravações se constituem os documentos da pesquisa. Por meio desta estratégia, "a coleta de dados é realizada junto aos comportamentos naturais das pessoas quando essas estão conversando, ouvindo, trabalhando, estudando em classe, brincando, comendo...". (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 107).

A característica essencial ao pesquisador que utiliza a observação participante é ser comunicativo.

> A empatia vem sendo apontada há muito como uma característica essencial dos pesquisadores que realizam trabalho de campo. Ela se constitui num dos princípios básicos da fenomenologia, que está nas raízes das abordagens qualitativas. Segundo esse princípio, o observador deve tentar se colocar no lugar do outro, para tentar entender melhor o que está dizendo, sentindo, pensando. Ela é, portanto, um importante componente nas situações em que o pesquisador interage com os sujeitos para obter os dados que lhe permitirão compreender melhor o fenômeno em estudo. (ANDRÉ, 2005, p. 42).

Todo esse contato direto entre pesquisador e sujeito faz com que este método sofra certa influência da interpretação pessoal. Mas para que esta interferência não comprometa os resultados da pesquisa, é necessário que o pesquisador tenha plena consciência do seu papel no trabalho de campo para que possa determinar seu grau de participação. Não há como negar que a observação participante permite um grande envolvimento do pesquisador com o fenômeno estudado.

> A observação é chamada de participante porque se admite que o pesquisador tem sempre um grau de interação com a situação estudada, afetando-a e sendo por ela afetado. Isso implica uma atitude de constante vigilância, por parte do pesquisador, para não impor seus pontos de vista, crenças e preconceitos. Antes, vai exigir um esforço deliberado para colocar-se no lugar do outro, e tentar ver e sentir, segundo a ótica, as categorias de pensamento e a lógica do outro. (ANDRÉ, 2005, p. 26, 27).

Na presente investigação, não é desconsiderada a interferência da pesquisadora nas situações de campo e isto deve ser explicitado por dois ângulos. Primeiro, do ponto de vista dos estudantes, ressaltamos que eles não abstraem do fato da pesquisadora ser a professora e esta interferência será um foco de atenção importante, pontuado ao longo das análises. Sendo a pesquisadora a própria professora dos sujeitos, os alunos tendem, e isso será retomado oportunamente, a orientar seus modos de agir como alunos diante dos olhos da professora de matemática, buscando, de certa forma, na direção a fazer o que imaginam que ela gostaria.

Entretanto, nesta pesquisa, este tipo de interferência favoreceria os estudantes a agirem conforme a matemática escolar, contrariamente a nossa hipótese e ao que prevalece nas situações observadas. Portanto, neste caso, esta interferência não distorce os resultados.

Em segundo lugar, deve-se ter clareza, para assim garantir o cuidado necessário, de que o pesquisador não irá impor seus pontos de vista. Neste sentido, por mais que se queira isentar dessa interferência, o olhar é o da professora que está investigando a matemática em outras práticas e que faz perguntas que conduzem às respostas desta pesquisa. Esta interferência não é negativa e não compromete a qualidade da pesquisa. Primeiro porque se o propósito é olhar a matemática em outras práticas, há que se situar que matemática é tomada como referência. Neste caso, a referência é a matemática escolar (MOREIRA, DAVID, 2003), especificamente o ponto de vista de uma professora do ensino fundamental. Ao longo das análises, e isso acompanhará o processo, temos clareza de que algumas coisas que são vistas pela professora como sendo da matemática, por exemplo, “descrever o 8”, uma expressão como “3 x 2”, “circunferência”, não são colocadas pela treinadora esportiva ou pelo estudante, como da matemática. De fato, esse é o propósito da pesquisa e vai ao encontro do processo de análise.

Nesta investigação, a estratégia adotada para a análise e interpretação do conteúdo é a do emparelhamento ou associação. Tal estratégia consiste em:

> ... analisar as informações a partir de um modelo teórico prévio. Isso pode ser feito por intermédio de um emparelhamento ou associação entre o quadro teórico e o material empírico, verificando se há correspondência entre eles. O sucesso da análise dependerá da qualidade e da versatilidade do quadro e da grade de análise. (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 138, 139).

Segundo esta proposta de análise, as informações obtidas nas atividades de campo e seus respectivos registros serão colocados em diálogo com o referencial teórico elaborado a partir dos estudos sobre aprendizagem situada de Jean Lave.

Para a análise dos dados, é sugerido em Fiorentini e Lorenzato (2006) que a pesquisadora organize as informações mais relevantes entre tudo o que foi observado e descreva não apenas o que observou, mas também as suas impressões. Esse procedimento evidencia o processo interpretativo que acompanha as pesquisas acadêmicas em todas as suas etapas e, ao mesmo tempo, assevera para a delicada leitura e releitura do material:

> É preciso que o pesquisador vá além, ultrapasse a mera descrição, buscando realmente acrescentar algo ao que já se conhece sobre o assunto. Para isso terá que recorrer aos fundamentos teóricos do estudo e às pesquisas correlacionadas, estabelecer conexões e relações que lhe permitam apontar as descobertas, os achados do estudo. De um ponto de vista bastante prático é preciso reservar um longo período de tempo para a análise dos dados, para que seja possível ler e reler inúmeras vezes o material, voltar ao referencial teórico, elaborar relatórios preliminares, refazê-los, submetê-los ao amigo crítico e reestruturá-los novamente. (ANDRÉ, 2005, p. 556).

O motivo para afirmar que a presente pesquisa é de inspiração etnográfica e não puramente etnográfica é que este método antropológico exige longo período de imersão no campo, no mínimo um ano. Na etnografia, esse contato com povos de outras culturas é de grande valia para que o etnógrafo compreenda melhor o grupo estudado. No campo da educação, por sua vez, a pesquisa aqui realizada cumpre as exigências de modo suficiente. Podemos afirmar que o desenvolvimento desta pesquisa seguiu uma exploração “quase etnográfica”, na qual as atividades de campo e a investigação conceitual embasada pela abordagem da aprendizagem situada de Jean Lave, caminharam lado a lado dialogando mutuamente.

### 1.4.1 A organização das atividades de campo e a escolha dos sujeitos

O modo como ocorreram e foram combinadas as atividades de campo conferem certa peculiaridade a esta pesquisa.

Como o meu interesse era olhar a matemática em práticas não escolares, na fase de elaboração do projeto de pesquisa foram feitos os convites e esclarecimentos dos procedimentos de pesquisa para os alunos envolvidos, a solicitação de autorização e explicação sobre os objetivos desse estudo e da necessidade de acompanhá-los em atividades fora da sala de aula e fora da própria escola. Deixei claro que todas as informações obtidas pela observação participante nas atividades seriam utilizadas apenas para fins acadêmicos, garantindo o sigilo de nomes e quaisquer outros elementos de modo que nenhum aluno fosse identificado em momento algum, mesmo após a obtenção dos resultados desta investigação.

As atividades fora da sala de aula que estavam previstas seriam as festas marcadas pela própria escola: Junina, Halloween, etc. Por ser a professora de matemática da escola, ao mesmo tempo em que fazia parte dessas atividades como profissional, também participava delas como pesquisadora.

As atividades fora da escola seriam situações esportivas, passeios ou comemorações, como um aniversário, por exemplo. É importante destacar que tais situações são práticas vivenciadas pelos alunos no dia a dia deles independente da investigação. Ou seja, as atividades descritas e analisadas nesta pesquisa não foram criadas ou planejadas para suprirem a necessidade da pesquisadora. Na verdade, eu me inseri nas situações em busca de constituir os dados deste estudo, ora como convidada, ora através de um combinado entre a professora e os alunos.

Como assumi a postura de pesquisadora participante, que revela seus objetivos, não apenas eu promovia as atividades como também os sujeitos se sentiam a vontade para me incluir em tais situações que se tornavam episódios da pesquisa: marcaram de ir ao cinema e me convidaram; foram comemorar o aniversário de um colega na pizzaria e me chamaram. Há aqui um elemento peculiar: os sujeitos procurarem a pesquisadora pode ser um indício da familiaridade necessária à observação participante.

Entre as atividades promovidas pela pesquisadora, além daquelas mencionadas acima fora da sala de aula, menciono minha inserção na atividade dos treinos de basquete. Neste caso, numa busca intencional, fiz um levantamento de alunos que treinavam algum esporte fora da escola e encontrei essa turma de basquete em um clube da cidade, na qual quatro alunos meus participavam. Pedi autorização à treinadora de basquete do clube e frequentei os treinos que aconteciam duas vezes por semana por uma hora e meia durante dois meses.

Devido ao tipo de trabalho de campo adotado e das atividades relatadas aqui, duas questões precisam ser explicadas. A primeira é quanto aos instrumentos utilizados em cada observação. Eles não são sempre os mesmos. Uma determinada situação permite que se usem gravações, outra apenas o diário de campo. Por isso, tais instrumentos serão especificados no momento da descrição e da análise de tais práticas não escolares. Outra questão é quanto aos sujeitos participantes desta pesquisa. A quantidade e a idade escolar dependem sempre do tipo de atividade ou da situação vivenciada, mas estão circunscrita numa faixa entre 11 e 15 anos. O que importa, é que os grupos de alunos em todas as atividades fazem parte dos sujeitos escolhidos: alunos do ensino fundamental do sexto ao nono ano.

Reforço aqui que como professora de matemática dos alunos e de muitos deles há mais de um ano, isso proporciona confiança e garante viabilidade para a pesquisa.

## CAPÍTULO 2
## APRENDIZAGEM SITUADA: AMPLIANDO CONCEITOS
## O REFERENCIAL TEÓRICO E ESTUDOS RELACIONADOS AO TEMA

Para discorrer sobre o significado matemático em práticas não escolares e outras questões relacionadas a este assunto como a aprendizagem situada, os meios de estruturação e a transferência de conhecimentos e significados, apresento neste capítulo uma revisão bibliográfica dos estudos de Jean Lave, referencial teórico central desta presente pesquisa e também de outros autores que são correlatos ao tema.

O enfoque da matemática como prática social, constituído a partir de Miguel (2003), é uma das ideias centrais de Guida Abreu e que permeia o tema aqui exposto. Ela se apropria da teoria das representações sociais de Moscovici para abordar a matemática numa perspectiva sociocultural.

Importantes contribuições foram obtidas a partir das publicações de Vilela (2006, 2007, 2013) e Miguel (2003, 2011) na abordagem sobre a matemática escolar e a matemática da rua como diferentes práticas sociais. Estes autores também aderem às concepções de Jean Lave no que diz respeito ao condicionamento das práticas por atividades sociais situadas no tempo e no espaço e, portanto, os significados matemáticos são estruturados de formas diferentes. Para estes autores, além da questão da especificidade das práticas matemáticas, também se faz necessário levar em conta o conceito de linguagem, que permite que os significados variem conforme os seus usos diferenciados. Segundo Vilela (2007, p. 8) "a linguagem é central na questão da significação em oposição a uma essência extralinguística. Ou seja, os significados devem ser buscados dentro da práxis da linguagem". Na visão de Miguel (2011, p. 8) não basta considerar que os processos cognitivos sejam de natureza afetiva, social e cultural, mas seria "preciso admitir também que esses processos só podem se constituir devido à existência de uma linguagem pública compartilhada, a qual, por sua vez, precisaria ser vista como uma extensão de comportamentos, ações e práticas corporais efetivas".

As investigações de Chaiklin (2001), juntamente com Lave, também embasaram a discussão sobre a atividade socialmente situada. Estes autores exploraram neste contexto questões acerca do mundo socialmente construído e analisaram as relações presentes nas atividades sob o caráter histórico, social e espaço-temporal.

Para situar e fundamentar estas discussões e o próprio referencial teórico iniciei o capítulo apontando, conforme sugerido no texto de Abreu (1995) os principais aspectos de duas teorias cognitivistas clássicas: a piagetiana e a vygotskiana. Tais abordagens não foram feitas com a pretensão de quem é especialista na perspectiva cognitivista de Piaget ou de Vygotsky, mas com a finalidade de orientar a compreensão de alguns debates e paralelos promovidos pelo tema durante a sua discussão.

## 2.1 A cognição matemática sob a perspectiva da teoria das representações sociais

### 2.1.1 Piaget e sua perspectiva da cognição humana

O suíço Jean Piaget (1896-1980) era biólogo de formação, mas o seu interesse em investigar o desenvolvimento do conhecimento nos seres humanos o levou para a área de Psicologia, Epistemologia e Educação. Suas teorias, validadas pelos critérios científicos da época, buscavam explicar como a inteligência se desenvolve nos seres humanos numa concepção que ficou conhecida como construtivista. Tal estudo culminou numa ciência que se denominou Epistemologia Genética. Esses estudos envolveram o sujeito desde a primeira infância até a maturescência humana. Como esses conceitos acabaram por interferir no campo da pedagogia, muitas pessoas o confundem com um educador.

Uma importante questão da Epistemologia Genética é a passagem de um conhecimento inferior para um conhecimento superior, pois para a(s) gênese(s), não existem conhecimentos absolutos. Assim, a inteligência para Piaget seria o mecanismo de adaptação do organismo a uma situação nova, ou seja, uma construção contínua de novas estruturas.

Para aperfeiçoar suas potencialidades, a inteligência poderia ser exercitada por estímulos oferecidos pelo meio. Piaget acreditava que o indivíduo construiria e reconstruiria o conhecimento ao interagir com o meio, porém a motivação seria interna e o saber individual.

Segundo Piaget o processo de desenvolvimento cognitivo aconteceria por etapas sucessivas em que as estruturas intelectuais se construiriam progressivamente.

> Distinguiremos a este respeito dois períodos sucessivos: o das ações sensório-motoras anteriores a qualquer linguagem ou a toda conceptualização representativa, e o das ações completadas por estas novas propriedades, a propósito dos quais se coloca então o problema da tomada de consciência dos resultados, intenções e mecanismos dos atos, isto é, de sua tradução em termos de pensamento conceptualizado. (PIAGET, 1972, p. 14).

No nível sensório-motor, o lactente passaria por uma centração inconsciente, pois relacionaria tudo a seu corpo sem ter consciência do seu eu. O período que vai dos 18 aos

24 meses seria, nesta teoria, o início da função semiótica e da inteligência representativa. A inteligência nesta fase seria essencialmente individual, não haveria socialização. No decorrer desse tempo, ocorreria uma coordenação gradual das ações. Os conhecimentos seriam de natureza material e constituídos pelas ações. A inteligência estaria voltada para situações e ações concretas.

De forma gradativa, ocorreria a passagem da ação para o pensamento e o sujeito seria capaz de fazer inferências elementares. Este seria o primeiro nível do pensamento pré-operatório, compreendido entre 2 e 4 anos. Começariam os 'por quês?' e as explicações causais. Nesta fase, segundo Piaget (1972), as crianças reproduziriam imagens mentais, mas ainda não seriam capazes de seguir uma única referência e possuiriam o pensamento egocêntrico. Os mediadores entre o sujeito e os objetos seriam os pré-conceitos e as pré-relações. A socialização da inteligência só começaria a partir da aquisição da linguagem.

Entre 5 e 6 anos, a criança passaria pelo segundo nível pré-operatório: o egocentrismo se diluiria e as pré-relações se tornariam verdadeiras relações. Este seria o período da função constituinte: estrutura semilógica mais apta a traduzir as dependências reveladas pela ação e seus esquemas, mas sem que elas atingissem ainda a reversibilidade e a conservação que caracterizariam as operações (PIAGET, 1972, p. 30). A criança ainda aceitaria a norma do 'todos' e do 'alguns', mas não dominaria a transitividade.

No primeiro nível do estágio das operações concretas, entre 7 e 8 anos, as ações interiorizadas do sujeito se transformariam de maneira contínua nas operações que seriam constituídas por um sistema de estruturas, graças ao progresso das coordenações. Este período seria marcado pelo fechamento dos sistemas: as operações dependeriam de uma fusão das antecipações e das retroações, ou seja, uma situação sucessiva estaria interligada a uma precedente. A transitividade e a conservação seriam propriedades das estruturas operatórias: ambas estariam relacionadas à questão dos sistemas fechados. A causalidade também seria uma conquista do primeiro nível das operações concretas: uma espécie de atribuição das operações em si mesmas a objetos assim promovidos à posição de operadores cujas ações tornar-se-iam componíveis de maneira mais ou menos racional (PIAGET, 1972, p. 40). As estruturas das operações concretas seriam compostas por aproximações sucessivas.

Quando a criança dominasse as operações intralógicas ou espaciais, ela atingiria o que Piaget chamou de segundo nível das operações concretas. Entre 9 e 10 anos a criança seria capaz de destacar covariações quantitativas, correspondendo relações seriadas e fazendo a intersecção de duas ou muitas classes disjuntas. Começariam as trocas intelectuais e o indivíduo se submeteria voluntariamente às normas de reciprocidade e universalidade. A criança demonstraria a capacidade de classificação, agrupamento, reversibilidade e conseguiria realizar atividades concretas, que não exigiriam abstração. Seria o período no qual ela alcança a personalidade.

O último nível seria o das operações formais, no qual as operações se libertariam da duração. Ocorreria por volta dos 11 a 12 anos. Nesta etapa o conhecimento ultrapassaria o real e a relação entre o possível e o necessário poderia ocorrer sem a mediação do concreto. Isso porque o sujeito já seria capaz de raciocinar sobre hipóteses e ideias abstratas e não mais sobre objetos. Neste último nível, o dúplice movimento de interiorização e de exteriorização que começaria desde o nascimento garantiria este acordo paradoxal de um pensamento que se liberta enfim da ação material e de um universo que engloba esta última, mas a ultrapassaria de todas as partes (PIAGET, 1972, p. 53). Quando atingisse o nível das operações formais, o sujeito se tornaria um ser social capaz de se relacionar com seus semelhantes realizando trocas em cooperação. E a linguagem teria um papel fundamental, porque serviria de suporte conceitual.

A definição desses níveis de desenvolvimento cognitivo no ser humano constituiu a teoria cognitivista de Piaget e influenciou a educação de maneira profunda.

Mesmo não tendo elaborado suas teorias para a sala de aula, pois não era pedagogo, para Piaget o papel da escola seria o de ajudar o desenvolvimento intelectual do aluno. Nesse sentido, o professor deveria ser um facilitador da aprendizagem e auxiliar o aluno na construção do seu conhecimento.

De acordo com Abreu (1995), a perspectiva cognitivista de Piaget valoriza a construção individual no aprendizado, em particular o da matemática. O indivíduo aprenderia de acordo com o desenvolvimento de sua estrutura cognitiva, sob aspectos psicológicos e lógicos.

### 2.1.2 Vygotsky e sua perspectiva da cognição humana

Vygotsky (1896-1934) foi um estudioso de formação intelectual diversificada: cursou direito, psicologia, literatura, filosofia e medicina. O seu grande interesse sempre foram as funções psicológicas superiores. Ao pensarmos em objetos ausentes ou imaginarmos uma situação que nunca foi vivida, estaríamos praticando uma atividade psicológica considerada como superior.

Para Vygotsky era necessário estudar as formas mais complexas de consciência do homem que existiam não no seu cérebro, mas na sua vida social (MOYSÉS, 1997).

No pressuposto básico de Vygotsky, o homem se constituiria na relação com o outro social. A cultura se tornaria parte da natureza humana num processo histórico que, ao longo do desenvolvimento da espécie e do indivíduo, moldaria o funcionamento psicológico do homem (LA TAILLE; OLIVEIRA; DANTAS, 1992, p. 24). Ou seja, o homem pertenceria a uma espécie biológica, mas o seu desenvolvimento ocorreria dentro de um grupo cultural.

Vygotsky não acreditava em funções mentais fixas e, diferentemente de Piaget, propôs que elas fossem moldadas ao longo da história e do desenvolvimento do homem. Conforme o indivíduo fosse superando os estágios do seu desenvolvimento, as atividades mentais também se apoiariam em diferentes funções mentais, que iam desde as mais elementares até as mais superiores.

Nessa perspectiva, os processos psicológicos humanos estariam fortemente ligados a um contexto sócio-histórico, sendo esta uma relação mediada por sistemas simbólicos.

O conceito da mediação proposto por Vygotsky sugeriu a existência de um elemento de intervenção na relação. Esse elemento auxiliaria na compreensão do funcionamento psicológico. Ou seja, os sistemas simbólicos seriam os intermediários entre o sujeito e o mundo. Esse elemento de mediação, segundo Vygotsky, poderia ser um instrumento ou um signo. Na sua concepção, a possibilidade do trabalho e a formação da sociedade humana faria do homem uma espécie diferenciada. O trabalho seria o local no qual o homem utilizaria instrumentos para executar suas obrigações e se relacionar com a natureza, podendo modificar a si mesmo. Os signos seriam meios para auxiliar na solução de problemas psicológicos, porém não seriam externos e sim voltados para dentro do indivíduo, como se fossem instrumentos psicológicos. Incluiria dentre os signos, a linguagem, os vários sistemas de contagem, as técnicas mnemônicas, os sistemas simbólicos algébricos, os esquemas, os diagramas, mapas, desenhos, e todo tipo de signos convencionais (MOYSÉS, 1997, p. 23). Os processos de mediação seriam transformados e construídos ao longo do desenvolvimento do indivíduo. A mediação pela linguagem oral era um ponto forte na obra de Vygotsky, tanto que essa relação entre pensamento e linguagem permeou estudos da psicologia, da linguística e da educação.

Conforme o indivíduo se desenvolveria, os comportamentos externos e as relações interpessoais seriam transformados em atividades internas através de um processo chamado por Vygotsky de internalização. Seria na interação social e por intermédio do uso de signos que o desenvolvimento das funções psíquicas superiores ocorreria. (MOYSÉS, 1997, p. 27). O processo de internalização, nessa perspectiva, misturava aspectos cognitivo e afetivo, sendo fundamental no desenvolvimento do funcionamento psicológico humano.

Do interesse de Vygotsky pelas leis do desenvolvimento e do processo de ensino-aprendizagem resultou o seu conceito de zona de desenvolvimento proximal. Tal conceito foi pautado nas suas preocupações com o processo do ensino e aprendizagem, nos diagnósticos resultantes de testes sobre o desenvolvimento infantil e no jogo. Para Vygotsky e seus colaboradores, quando uma criança não fosse capaz de resolver algo sozinha, recorreria a um adulto ou a um colega mais adiantado que ela, o que justificaria a importância do outro social no desenvolvimento do indivíduo.

> Essa concepção de que é o aprendizado que possibilita o despertar de processos internos do indivíduo liga o desenvolvimento da pessoa a sua relação com o ambiente sociocultural em que vive e a sua situação de organismo que não se desenvolve plenamente sem o suporte de outros indivíduos de sua espécie. (OLIVEIRA, 1997, p. 58).

Através das demonstrações recebidas, a criança construiria o seu modelo e o compreenderia através do processo de internalização. Ao realizar seus estudos sobre a zona de desenvolvimento proximal, Vygotsky sugeriu que o bom ensino seria aquele que se adiantasse ao desenvolvimento (MOYSÉS, 1997, p. 34).

Em decorrência das aplicações do conceito de zona de desenvolvimento proximal e da internalização, Vygotsky introduziu em sua teoria a formação de conceitos.

Seus estudos levaram ao desenvolvimento de dois tipos de conceitos: os espontâneos e os científicos.

Os conceitos adquiridos no dia a dia, na atividade prática da criança e por meio de suas interações pessoais seriam os espontâneos.

> No caso da formação de conceitos, fundamental no desenvolvimento dos processos psicológicos superiores, a criança interage com os atributos presente nos elementos do mundo real, sendo essa interação direcionada pelas palavras que designam categorias culturalmente organizadas. A linguagem, internalizada, passa a representar essas categorias e a funcionar como instrumento de organização do conhecimento. (LA TAILLE; OLIVEIRA; DANTAS, 1992, p. 30, 31).

Os conceitos científicos seriam aqueles que fazem parte de um sistema organizado de conhecimentos, os quais seriam transmitidos e sistematizados por uma metodologia específica. Ou seja, seriam os conceitos transmitidos através de situações formais de ensino e aprendizagem.

O professor auxiliaria o aluno na construção do conceito científico, fazendo o papel de mediador entre o aluno e o objeto de conhecimento. Com isto o aluno teria um conceito elaborado intencionalmente e conscientemente. O uso da palavra conduziria a operação mental exigida para a formação de um conceito científico. O questionamento e a correção, por parte do professor, seriam importantes na aprendizagem.

> Conhecendo a zona de desenvolvimento proximal do aluno, o professor bem preparado saberá fazer as perguntas que irão provocar o desequilíbrio na sua estrutura cognitiva fazendo-o avançar no sentido de uma nova e mais elaborada reestruturação. (MOYSÉS, 1997, p. 37).

Apesar das diferenças entre conceitos científicos e espontâneos, eles se relacionariam de alguma forma. Alguns conhecimentos e valores seriam levados pelo aluno para a escola a fim de adquirirem certa consciência. Para Vygotsky, ao dominar um conceito científico de nível mais elevado estaríamos ao mesmo tempo elevando o nível dos conceitos espontâneos. No decorrer do desenvolvimento, esses dois tipos de conceitos se fundiriam e originariam formas de conhecer mais elaboradas.

Dessa concepção, foi possível supor uma ideia de substituição de conhecimentos e valores o que implicaria na transferência entre eles.

Portanto, segundo os estudos de Vygotsky, o ser humano se constituiria num processo em que o biológico se transformaria no sócio-histórico. Ele criou um instrumento psicológico, que foi o social e o cultural.

Dentro do referencial escolhido para a presente pesquisa, o pensamento de Vygotsky não dá conta de responder a todas as questões. Apesar de ele propor que o homem se constituiria nas relações sociais, argumento que se assemelha a teoria de Jean Lave, o processo de internalização e a formação de conceitos abordados por Vygotsky não se sustentam no referencial desta pesquisa. Essas abordagens vygotskianas apontam que um conhecimento pode ser superior ao outro e que pode haver transferência entre eles, o que não se justifica na perspectiva que foi adotada neste texto.

### 2.1.3 Guida Abreu e sua perspectiva sociocultural da cognição

O desenvolvimento dos estudos da cognição matemática em contextos socioculturais foi marcado por duas perspectivas distintas da cognição humana: a perspectiva piagetiana, na qual a aprendizagem é basicamente uma construção individual e a perspectiva vygotskiana, na qual a aprendizagem corresponde a um processo sociocultural.

Segundo Abreu (1995), a perspectiva piagetiana foi abalada com os estudos transculturais dos anos 60 e 70. Nesse período, Gay (1967) e Cole (1977) investigaram porque crianças de culturas não ocidentais (kpelles) tinham dificuldades em escolas do tipo ocidental (ABREU, 1995, p. 26). Durante estas observações, eles puderam perceber que tais crianças poderiam se tornar adultos competentes dentro do seu contexto cultural, pois não apresentavam deficiências de ordem cognitiva. Para eles, a explicação para a diferença na aprendizagem entre os kpelles e as crianças ocidentais não estava nos métodos psicológicos, mas numa abordagem etnográfica e antropológica.

> Isto significou explorar, aprender e descrever os usos da Matemática em contextos da vida diária [...] as diferenças resultam das experiências específicas proporcionadas pelo contexto sociocultural e não de deficiências inerentes ao funcionamento cognitivo. (ABREU, 1995, p. 26, 27).

Abreu analisa como incompatível à perspectiva piagetiana que a cultura fosse colocada como central para explicar a cognição humana. Para Piaget, a motivação era algo interno e a inteligência dependia da maturação do sistema nervoso. Por outro lado, na teoria de Vygotsky, os aspectos socioculturais se sobressaem aos individuais e com isso, os conhecimentos podem ser adquiridos de modos distintos: formalmente e com caráter científico ou espontaneamente através das práticas sociais.

Na perspectiva vygotskiana, os instrumentos de natureza sociocultural são levados para o nível psicológico através do processo de interação humana. Estudos do tipo que se propõe a investigar como sistemas de representação de um determinado grupo cultural podem mediar o pensamento se baseiam nesta teoria. Schliemann e Carraher (1993) fizeram isso, conforme já discutido no capítulo anterior.

Neste ponto, a teoria de Vygotsky parecia suprir as necessidades piagetianas. Isso não implica em afirmar que essa teoria fosse melhor ou mais correta que a outra, mas que poderia esquematizar o pensamento do indivíduo através dos seus sistemas de representação cultural. Entretanto, segundo Abreu (1995), nem tudo foi respondido: “por que pessoas que são bem sucedidas na aprendizagem de um sistema de representação têm dificuldades na aprendizagem de outro?”.

Além disso, referindo-se a matemática escolar e a matemática do cotidiano, por que não é possível fazer uma ponte entre uma e outra ou de usar as estratégias de uma matemática para verificar os resultados da outra matemática? (ABREU, 1995, p. 28).

A lacuna pode ser explicada pela forma como a teoria de Vygotsky concebe a relação entre conhecimento científico e conhecimento prático: a matemática escolar seria o científico e a matemática fora da escola representaria o espontâneo.

> O desenvolvimento destes dois tipos de conceitos ocorre de forma distinta. Conceitos espontâneos originam-se em experiências concretas, impedindo a pessoa de usá-los para formar abstrações. Conceitos científicos são adquiridos através da instrução formal, são abstratos e independentes da realidade. (VYGOTSKY, apud ABREU, 1995, p. 28).

Todavia, numa abordagem que contempla o social, o cultural e o cognitivo, um conhecimento pode não substituir o outro, e permite afirmar a proposição de que existem diferentes práticas matemáticas num contexto social. Por exemplo, a prática matemática escolar e a prática matemática da rua. Nessa distinção entre as práticas, a outra questão envolvida é quanto aos significados também serem diferentes entre uma matemática e outra.

E entre essas práticas não se pode dizer que uma é mais valorizada do que a outra, pois a sua aceitação ou rejeição depende da necessidade do contexto, ou seja, da situação. Porém, é comum a afirmação de que a matemática no seu sentido formal e acadêmico está em tudo e é usada em tudo. Isso pode ser entendido como uma estratégia de valorização da matemática como disciplina escolar. Agrega-se a ela um valor acima do que realmente é e que, na verdade, é um valor simbólico. Trata-se essa matemática como um método capaz de resolver todos os problemas.

A teoria de Vygotsky foi marcada por uma concepção de desenvolvimento cultural do ser humano por meio do uso de instrumentos, ou seja, meios externos utilizados pelos indivíduos para interferir na natureza. O homem era visto como um ser histórico-cultural, pois era moldado pela cultura que ele próprio criava. Na teoria vygotskiana, a cultura era interiorizada sob a forma de sistemas neurofísicos que constituíam parte das atividades fisiológicas do cérebro, permitindo a formação e o desenvolvimento dos processos mentais superiores.

> Considerar a influência da valorização social não significa negar a visão construtivista de Piaget, nem a visão sociocultural de Vygotsky. Significa, contudo, ir além destes dois paradigmas no intuito de integrar num mesmo modelo as interações entre ordem social, cultura e cognição. Significa também uma abordagem global do funcionamento intelectual humano considerando o saber, crenças, atitudes e valores. Em resumo, significa recuperar o caráter social da Psicologia Cognitiva. (ABREU, 1995, p.31).

Na busca de contemplar estas três dimensões – social, cultural e cognitiva – Moscovici (1984) desenvolveu uma perspectiva conhecida como teoria das representações sociais.

Nessa teoria, Moscovici (1984) especificou como cognições coletivas são produzidas e transformadas através da comunicação dando enfoque aos processos sócio-cognitivos envolvidos. Buscou compreender como o conhecimento é representado na sociedade e compartilhado entre as pessoas desse grupo. O que permeia a teoria das representações sociais é essa ligação entre o coletivo e o individual, o conhecido e o desconhecido, o passado e o presente. “Em muitos aspectos, o passado é mais real que o presente. O poder peculiar e a clareza das representações - isto é das representações sociais - deriva do sucesso com que elas controlam a realidade de hoje através de ontem”. (Moscovici, 1984, p. 10).

O uso do termo representação visa um sistema de símbolos e ao mesmo tempo sua natureza social. Ao fazer uso do termo "social", Moscovici (1984) sugere que as representações emanam dessa interação social e da comunicação entre indivíduos e grupos e também que o conteúdo dessas representações é social.

Para Moscovici (1984), as representações sociais devem ser vistas como uma maneira específica de compreender e comunicar o que nós já sabemos. Os grupos e os indivíduos criam suas representações no decorrer da comunicação e da cooperação. O principal objeto das representações é auxiliar na interpretação, na compreensão e na formação de opinião.

As origens e o desenvolvimento do pensamento social dependem das relações sociais.

Um conceito próximo ao das representações sociais no que se refere à forma de pensar e avaliar a realidade social foi o das representações coletivas desenvolvido por Durkheim (1858-1917). Entretanto, o próprio Moscovici apontou as divergências: enquanto as representações coletivas eram estáticas, homogêneas e compartilhadas por toda a sociedade, as representações sociais funcionavam como estruturas dinâmicas, heterogêneas e coexistentes dentro dos grupos sociais.

Com base nessa teoria, uma questão a ser levantada é se o conhecimento matemático pode ser definido em termos de representações sociais.

No enfoque socioconstrutivista, considerando que o conhecimento matemático representa as experiências materiais de pessoas interagindo em ambientes, culturas e períodos históricos particulares (ABREU, 1995, p. 32), é possível confirmar essa definição.

Abreu se utiliza do conceito de representação social de Moscovici para refletir sobre como um grupo social se apropria, reconstrói, transforma, modifica, inventa, traduz, diferencia, combina e interpreta um conhecimento gerado por outro grupo. (VILELA, 2013, p. 152).

Para compreender a cognição matemática a partir da teoria das representações sociais é preciso levar em conta que a matemática é uma construção social:

> Se a cognição matemática é uma construção social é necessário estudar a sua aprendizagem seguindo uma perspectiva social; a abordagem culturalista é essencialmente cognitivista; [...] se torna necessário desenvolver uma abordagem que (a) integre cognição, afeto e valores, tradicionalmente estudados de forma compartimentada; (b) situe tanto a cognição como as atitudes e valores no contexto social e cultural. (ABREU, 1995, p. 32, 33).

Conforme o grupo lida com essas representações sociais, Moscovici (1984) elenca algumas classificações. Para a possibilidade de existir uma definição única de Matemática na qual toda a sociedade compartilhe de que os números fazem parte dela, a representação seria hegemônica. No caso de subgrupos criarem sua própria versão do que é a Matemática a partir dos conhecimentos e ideias circuladas entre eles, ocorrem representações emancipadas. E quando as representações não são compartilhadas pela sociedade em geral e são geradas por conflitos sociais, essas seriam as polêmicas.

Abreu se refere às diferentes representações emancipadas de matemática por um leigo, um aluno, um professor de matemática e um matemático para confirmar que elas atendem às diferentes necessidades:

> Assim, por exemplo, se entrevistamos um leigo, um aluno, um professor de matemática e um matemático podemos facilmente obter diferentes representações de matemática. Ou seja, cada grupo adaptou a representação de matemática às suas necessidades específicas. (Abreu, 1995, p. 34).

O modo como o conhecimento é distribuído na sociedade pode influenciar na diversidade de representações. Pensando na matemática, pode-se dizer que o conhecimento matemático escolar está disponível: os conceitos, as fórmulas, os métodos, tudo está à disposição do professor para que este “forneça” aos seus alunos. Já os conhecimentos matemáticos não escolares são restritos aos grupos que o geraram: são as situações, o meio e as pessoas envolvidas naquele contexto que produziram tal conhecimento.

Para Moscovici (1984), a representação social é o agente mediador na compreensão.

Por isso, além de considerar os instrumentos de natureza sociocultural como mediadores do funcionamento psicológico humano, Moscovici (apud ABREU, 1995, p. 35) acredita que

> O indivíduo ao internalizar um instrumento que lhe permite representar ideias, como por exemplo, internalizar um sistema de representação numérica, também internaliza conhecimento sobre as reações do grupo social ao uso desse instrumento. Estes dois componentes são indissociáveis.

Um instrumento mediador tem o seu valor social definido pelo grupo social e pelo tempo, uma vez que a sociedade moderna está em constantes transformações.

Nesta sociedade moderna, as práticas são valorizadas socialmente e ocupam o centro dos processos de mediação entre a cognição e a cultura.

Portanto, Abreu (1995, p. 37) conclui que as representações sociais vão atuar sobre os aspectos cognitivos, mas também afetivos e sociais, em diversos contextos socioculturais.

> A noção de representações sociais nos permite teorizar a influência da ordem social na cognição. Elas têm uma função cognitiva e ao mesmo tempo afetiva e de identificação social. Neste sentido, nos permitem explorar o ensino, a aprendizagem e o uso do conhecimento enquanto atos cognitivos afetivos que têm ocorrência em contextos socioculturais.

Esses processos sócio-cognitivo-afetivos, segundo Abreu (1995), permeiam tanto o ensinar quanto o aprender. De acordo com os estudos de Abreu, o aspecto cultural e social é levado em conta na avaliação do desempenho cognitivo das crianças em situações de aprendizagem matemática.

A autora retoma as teorias de Piaget, Vygotsky e Moscovici para apontar as limitações de cada uma e, ao mesmo tempo, sem descartá-las, aprofundar a anterior através da noção de cultura e representação social, caracterizando a perspectiva sociocultural. Esta última perspectiva tem como referência o caráter particular e coletivo da aprendizagem situada de Jean Lave, referencial teórico da presente pesquisa, e a natureza da matemática como uma prática social. Em seus estudos Abreu enfoca as pesquisas que não confirmam a transferência de conhecimentos de um contexto para o outro.

Para Guida Abreu a cognição é uma construção sociocultural e, portanto, mediada por representações sociais. Essas representações são condicionadas por valores e crenças de grupos sociais ou pelos valores que as pessoas e os grupos sociais atribuem a determinadas práticas sociais, no caso a aprendizagem da matemática, dentro e fora da escola. (VILELA, 2013, p. 120). Este enfoque sugere que são diferentes modos de lidar com a matemática na realização das práticas, o que proporciona diferentes práticas matemáticas e a não substituição de um conhecimento por outro.

A abordagem sociocultural que Abreu faz da matemática escolar e da matemática da rua, permitindo que elas sejam compreendidas como diferentes práticas, corrobora a questão de pesquisa desta investigação.

## 2.2 A concepção de meios de estruturação, aprendizagem situada e práticas sociais segundo Jean Lave

Lave (2002) caracteriza a escola como um espaço limitado e restrito, na qual a matemática escolar tem um fim em si mesma.

Para ela, as situações cotidianas tal como fazer compras, cozinhar ou controlar as calorias ingeridas numa dieta de perda de peso estruturam a matemática usada e, portanto, nessas situações, não ocorre o uso da matemática aprendida na escola, nem mesmo o uso da calculadora. Muitas vezes o que se busca não é um resultado exato, e sim qual posição assumir diante de uma situação. E para isso o cálculo mental ou outros recursos informais dão conta. Na visão de Lave (1996, p. 111), "(...) a escola é uma forma institucional de primeira importância, em que se confirmam (e inculcam) postulados cognitivos acerca da prática científica e do "quotidiano". A escola é, ela própria, frequentemente contraposta à vida cotidiana".

Sobre as práticas aritméticas que as pessoas se envolvem em atividades do cotidiano, Lave (1996, p. 112) afirma: "(…) as práticas matemáticas do quotidiano oferecem uma via bastante prometedora para a exploração de certas questões relativas à ciência, ao quotidiano e ao modo como se pensa o outro".

Em *A selvageria da mente domesticada* (1996), Lave se refere a alguns autores e a suas respectivas investigações sobre a matemática na prática cotidiana para discutir sua questão central: a transferência do conhecimento entre situações. Nesse estudo, Lave (1996) cita a tese de Posner (1978) e Petitto (1979) sobre os conhecimentos matemáticos de vendedores de roupas, alfaiates e agricultores na Costa do Marfim; o grupo de Scribner

(1982), que estudou as práticas matemáticas entre os trabalhadores de um laticínio de Baltimore; Carraher *et. al.* (1988), que verificaram que as crianças adquiriam uma prática aritmética muito sofisticada ajudando os pais na feira livre; e Schliemann (1983), que comparou o modo de resolução de problemas entre mestres carpinteiros e aprendizes de carpinteiros.

Ao analisar estes estudos, Lave (1996) se certifica de que as pessoas lidam com os problemas de quantidades de maneiras muito diferentes de uma situação para outra. A autora faz um trabalho verificacionista na intenção de desconstruir a crença da transferência de conhecimentos e significados. Lave também ressalta algumas diferenças relativas ao contexto: a observação das mesmas pessoas em locais diferentes tornou possível uma perspectiva diferente da que se tem na escola ou no laboratório sobre aquilo a que geralmente se chama resolução de problemas. (LAVE, 1996, p. 112).

Uma situação bastante peculiar no nosso dia a dia e que Lave se põe a analisar é a compra de frutas em um supermercado. A autora relata que a cliente que se dispôs a comprar as maçãs lida com o problema e organiza sua solução no decorrer da ação, num contexto específico e culturalmente estruturado que é o supermercado.

> Note-se que a atenção prestada pela cliente à questão da quantidade não levou a uma pausa para proceder a cálculos normais. Mesmo assim, as relações entre a inventariação, o consumo familiar de maçãs, o orçamento e a dimensão do saco confluíram todas harmonicamente no próprio momento da ação. (LAVE, 1996, p. 114).

Dos resultados analisados, como este do exemplo da compra de maçãs, Lave (1996, p. 115, 116) questiona as teorias cognitivistas e afirma que há uma especificidade situacional que determina os dilemas e soluções das práticas matemáticas. Para a autora, na teoria cognitivista, a aprendizagem, o conhecimento e o pensamento são processos descontextualizados, universais e a- históricos.

> ...as coisas, tal como ocorrem por aí, são de molde a justificar que se questione as noções convencionais da teorização cognitiva respeitante à prática da matemática no cotidiano [...] A matemática surge como parte integrante do fluxo da atividade normal; essa mesma atividade é bastante diferente de contexto para contexto, como é também a recolha e transformação das relações quantitativas.

De acordo com as abordagens de Lave, quando uma pessoa se depara com atividades práticas que envolvem quantidades no dia a dia ela não para o que está fazendo para recorrer aos cálculos matemáticos escolares para depois voltar e terminar tal atividade. Ela simplesmente articula a necessidade de resolver o problema do cálculo da quantidade com a realização da atividade devidamente estruturada e situada.

> As pessoas não param para executar operações matemáticas canônicas aprendidas na escola e retomar, de seguida, as suas atividades. A ideia que transparece é que, tanto no supermercado como na cozinha, são mais do que suficientes os recursos que as pessoas dispõem para fazer frente às exigências matemáticas das atividades a que se entregam. (LAVE, 1996, p. 119).

O que leva a pessoa a resolver um problema de quantidade no dia a dia, por exemplo, são as suas preferências, prioridades, tipo da embalagem, valor nutricional, praticidade, referências familiares, etc.

> É importante notar que, para quem cozinha, a resolução de problemas de matemática não constitui um fim em si mesmo; os procedimentos em torno das relações quantitativas que têm lugar na cozinha tomam a forma e o sentido que têm, em função dos impasses, dilemas que servem de motivação às suas práticas; o saber matemático de tipo escolar não limita a estrutura da sua prática quantitativa nem tão pouco especifica o que é que pode constituir um problema de matemática. (LAVE, 1996, p. 119).

Por isso, muitas vezes a prática matemática não escolar é caracterizada como inferior, errônea, rotineira em relação ao pensamento dos especialistas e cientistas, que no caso seria a matemática escolar e os matemáticos. (LAVE, 1996, p. 120).

> Esse postulado é bastante familiar, refletindo-se na crença de que as práticas matemáticas desenvolvidas fora da escola deveriam ser substituídas por aquelas ensinadas na escola. Geralmente, presume-se que a superioridade da matemática escolar sobre as variedades cotidianas de prática matemática se deva, em parte, ao caráter algorítmico da primeira (cuja única qualidade específica seria a infalibilidade). Existe uma preocupação generalizada com relação à responsabilidade das escolas na preparação das crianças para a vida pós-escolar, associada ao pressuposto de que, sem uma preparação escolar, os ex-alunos poderiam ser incapazes de lidar com a matemática. (LAVE, 2002, p. 69, 70).

Entretanto, diz Lave, são práticas diferentes, mundos diferentes e por isso não se devem fazer tais comparações.

> Uma coisa que nos perguntamos a nós próprios foi de que modo que as ‘pessoas simples e normais’ convergiam na sua identificação comum com ‘outros’ incompetentes. Sem dúvida que as escolas têm nisso uma função muito importante. Não creio que sejamos capazes de entender o significado e os efeitos da aprendizagem da matemática na escola se não levarmos em conta a análise sociocultural da própria escolarização – e concretamente, as funções por esta desempenhada na legitimação de certos tipos de conhecimento e na eliminação dos alunos. (LAVE, 1996, p. 130).

Lave chama a atenção para a necessidade de diferenciar a prática matemática não escolar da prática matemática escolar, pois esta é concebida como um sistema limitado de relações e proposições que determinam um “domínio de conhecimentos”.

> O termo “domínio de conhecimentos” conota um corpo de conhecimento estruturado, enquanto tal, um “espaço conceitual” limitado. De fato, essa abstração permitiu e legitimou as análises dos processos de solução de problemas, como se eles fossem versões insuficientemente realizadas ou simplificadas de uma suposta estrutura de conhecimento. Mas esse pressuposto precisa ser examinado mais de perto, já que, aparentemente, a forma e a eficácia da aritmética do cotidiano dependem de sua produção a partir de uma articulação entre meios de estruturação, que pode variar de acordo com a ocasião ou situação; o conhecimento das codificações formais da matemática pode (ou não) desempenhar um papel nesse processo. (LAVE, 2002, p. 66).

Dentro do referencial teórico de Lave, a matemática é considerada como uma atividade prática e não como um domínio de conhecimento.

No seu artigo *Do lado de fora do supermercado* (2002), Lave analisa a prática aritmética baseada em dois experimentos sobre a melhor compra de produtos no supermercado, um realizado por Capon e Kuhn, ao qual aponta críticas, e o outro pelo Projeto de Matemática para Adultos (PMA), em que atua como pesquisadora. Ambos tinham como objeto de pesquisa a questão “Qual a melhor compra?” numa situação que envolvia a prática matemática solicitada pelo pesquisador e a compra de mantimentos. Para a autora, “nem a prática matemática nem o ato de fazer compras são organizados do mesmo modo nas duas situações”. (LAVE, 2002, p. 68). Comprar alimentos e praticar matemática são coisas que podem estar acontecendo ao mesmo tempo. Para ela a questão é se existe algo que é transferido entre as situações.

Capon e Kuhn tinham como pressuposto que “nem todos os sujeitos em uma população adulta operavam no estágio mais alto da sequência de desenvolvimento de Piaget, ou seja, no estágio das operações formais”. (LAVE, 2002, p. 74).

Quando as pessoas participantes do experimento dão respostas que satisfazem às suas necessidades ou resolvem dilemas de acordo com os interesses pessoais, os pesquisadores julgam tais respostas como inferiores, primitivas e até errôneas, pois não demonstram um raciocínio matemático formal. “A descrição de um sujeito sobre a estratégia adotada ao fazer compras é interpretada apenas negativamente – como uma incapacidade de utilizar a verdadeira matemática. Esta, por sua vez, é tomada como evidência de incapacidade cognitiva”. (LAVE, 2002, p. 72).

Os pesquisadores observaram que as pessoas usavam as mesmas estratégias ao longo dos problemas de compras e, dentro do que esperavam como resposta, apenas 44% dessas 150 pessoas pesquisadas conseguiram resolver os problemas propostos. Respostas como “compro o tamanho grande para não vir ao mercado com frequência”, foram interpretadas por eles como uma estratégia de raciocínio primitivo ou uma incapacidade cognitiva, pois não usava a “verdadeira” matemática como solução. Segundo Lave (2002, p. 86), Capon e Kuhn concluíram que “existe uma variabilidade significativa do nível de raciocínio lógico de uma população adulta” e que a solução para esta “deficiência” seria possibilitar às pessoas um acesso consciente às estratégias apropriadas e promover uma educação do consumidor.

Ao final dos seus experimentos, Capon e Kuhn concluem que a estratégia formal operacional é inacessível a muitos dos sujeitos pesquisados: “(...) os dados apresentados não contradizem a noção que o desempenho é aprimorado quando o contexto do problema é concreto e familiar. [...] de fato existe uma variabilidade significativa do nível do raciocínio lógico de uma população adulta”. (LAVE, 2002, p. 86).

Para estes pesquisadores, a solução para as dificuldades cognitivas dos indivíduos é a possibilidade de acesso consciente às estratégias apropriadas de cálculo.

Lave questiona este resultado e a forma de conduzir a pesquisa, como será indicado a seguir.

No Projeto de Matemática para Adultos (PMA), duas questões foram orientadoras: “Quanto de matemática existia nas atividades do cotidiano?” e “O que era ou não era transferido da escola?”. Baseado no que esperavam como resposta, os pesquisadores do PMA apontaram dois tipos de erros: ou o comprador errava porque não conseguia solucionar o problema ou ele errava porque insistia que dois itens poderiam ser compras igualmente boas. Os pesquisadores do PMA concluíram que os compradores têm competência para resolver problemas sobre a “melhor compra” e o experimento confirmava a “tese de que os compradores são geralmente eficazes para resolver problemas de melhor compra, usando uma variedade de estratégias que mantêm relações flexíveis com as propriedades aritméticas das proporções específicas de preço e de quantidade”. (LAVE, 2002, p. 87).

Os experimentos citados por Lave levaram em conta a atividade matemática e também a compra de mantimentos. Enquanto um ficou centrado no modelo teórico do desenvolvimento cognitivo e no conhecimento matemático, o outro teve inspiração etnográfica e buscou episódios próximos à prática matemática escolar.

> ...o experimento de Capon e Kuhn [...] baseou-se quase que exclusivamente em um suposto campo de conhecimento matemático e em um modelo teórico do desenvolvimento cognitivo, como meios de estruturação para sua construção e interpretação. A simulação do PMA baseou-se em um relato etnográfico da compra de mantimentos, mas teve como contrapeso a escolha de episódios similares à prática escolar da matemática, dentre a multidão de ocorrências que podiam ter sido escolhidas para investigação posterior. Consequentemente, Capon e Kuhn assumiram o ponto de vista de observação do raciocínio proporcional (ou não). A mesma atividade, da perspectiva do PMA, foi interpretada alternativamente, seja

> como prática aritmética cotidiana para a compra de mantimentos, seja como mecanismo inspirado por padrões escolares. (LAVE, 2002, p. 88).

Portanto, ao comparar esses dois experimentos, Lave (2002) apontou que a estruturação das atividades ocorreu de forma diferenciada em cada um deles: o modo de articular a pesquisa e o significado da atividade influenciou na diferenciação da atividade matemática envolvida nos experimentos. A ideia central é que a "mesma atividade", em situações diferentes, deriva a própria estruturação de outras atividades e fornece meios de estruturação para estas. (LAVE, 2002, p. 97).

Outra questão relativa a estruturação das atividades foi o interesse de ambos os estudos em investigar a cognição em situações "naturais". Logo na proposta da atividade – solucionar um problema de melhor compra como se estivessem no supermercado – surge um obstáculo. O "como se" já indica que não é a realidade e, de uma forma ou de outra, interfere nas atitudes dos sujeitos pesquisados. No experimento do PMA as pessoas ainda conseguiram agir mais ou menos como agiriam na loja. Mas no experimento de Capon e Kuhn, que até lápis e papel foi oferecido aos participantes, estes podem ter se sentido mais em um teste do que em uma situação do dia a dia.

Ao propor às pessoas que resolvessem os problemas "como se estivessem no supermercado" gerou outro problema: pensar na prática não é realizar na prática.

> ... as preocupações dos compradores a respeito das refeições, das preferências alimentares da família, do estoque e da nutrição motivam mais as atividades aritméticas do que são influenciadas por elas, posto que frequentemente a aritmética no supermercado serve a essas intenções e propósitos não aritméticos. Dessa maneira, parece óbvio que a matemática é quase sempre mais estruturada pela compra de produtos no supermercado do que o inverso. (Lave, 2002, p. 95, 97).

No momento das análises das soluções obtidas em cada grupo, uma proporção considerada fácil por Capon e Kuhn, foi considerada como difícil pelo PMA. Ou seja, não havia o mesmo padrão de nível de dificuldade entre um experimento e outro. Com isso, enquanto para Capon e Kuhn uma resposta poderia ser considerada incapacidade, para o PMA, a avaliação era bem mais otimista. O que pode ser observado aqui é que Capon e Kuhn já faziam a pergunta esperando um tipo de resposta.

> Essa pequena divergência assume dimensões mais sérias quando se trata das conclusões a respeito da "saúde" matemática geral dos indivíduos pesquisados. Onde as proporções foram consideradas simples, e o insucesso no cálculo foi considerado como evidência de incapacidade mental, os responsáveis pelo experimento concluíram que as compradoras estavam inadequadamente preparadas para a vida real. As descrições das mesmas proporções como difíceis, no caso da pesquisa do PMA, contribuíram para que se chegasse a uma visão bem mais otimista da capacidade das "pessoas comuns". (LAVE, 2002, p. 89).

Na maioria das vezes, as compradoras decidiram qual produto seria a melhor compra fazendo alguns cálculos de subtração, proporção ou comparação de quantidades, mas levando em conta também o desperdício, o armazenamento, as preferências alimentares, a preocupação com a nutrição e reais necessidades de consumo.

> Dizer que os processos de satisfação e avaliação do valor marginal produzem relações aritméticas que se dissolvem nas atividades em progresso é outra maneira de expressar a ideia de que a atividade de compra cria campos para a ação, dentro dos quais a atividade aritmética é viabilizada, apesar de não determinada. Além disso, as preocupações dos compradores a respeito das refeições, das preferências alimentares da família, do estoque e da nutrição motivam mais as atividades aritméticas do que são influenciadas por elas, posto que frequentemente a aritmética no supermercado serve a essas intenções e propósitos não aritméticos. Essa proposição também ajuda a explicar a frequência comparativamente baixa de cálculos de preço unitário observados no mercado. (LAVE, 2002, p. 95).

Lave critica o modo como a aprendizagem tem sido estudada tradicionalmente: como um processo que está na mente do aprendiz, sem levar em conta o mundo no qual ele vive. Isso porque em seus estudos Lave concluiu que os conhecimentos são produzidos no interior de experiências situadas e não simplesmente na mente dos indivíduos.

O conhecimento é entendido por ela como algo que está entre as pessoas e o meio e que depende da competência na vida prática e não apenas de características individuais.

Lave entende as práticas como culturalmente configuradas pelas situações, as quais condicionam o modo de fazer matemática. A estruturação pela situação é o que a autora chama de aprendizagem situada. Esta é uma concepção diferente de aprendizagem, pois está pautada no referencial sociocultural. Neste referencial, a aprendizagem e a atuação são condicionadas pelas situações em que ocorrem e estão intimamente relacionadas com a noção de "meios de estruturação": uma prática matemática é organizada conforme a atividade e o meio no qual ela é realizada. Para Lave, a aprendizagem é condicionada pela prática e pelo meio que estrutura essa prática. A aprendizagem situada corresponde à participação em práticas sociais e está ligada à ideia de conhecimento socialmente compartilhado. Enquanto numa perspectiva cognitivista a aprendizagem está voltada para as operações e para os processos mentais, a aprendizagem situada de Lave prioriza as habilidades cotidianas compartilhadas e a estruturação de uma determinada situação. No conceito de aprendizagem situada, "cognição" assume uma conotação distinta e pouco semelhante àquela hegemônica que rege a psicologia dos processos mentais. (VILELA, 2013, p. 302).

A autora acredita na construção de uma teoria do mundo social da atividade situada que trate as relações entre pessoa, atividade e situação como ocorrendo na prática social. Nesta teoria, as ações, pensamentos, sentimentos e valores do indivíduo não se separam de formas coletivas e histórico-culturais de atividade localizada e significativa das quais ele participa.

Para compreender melhor a sua noção de meios de estruturação ou recursos estruturantes, Lave traz um exemplo de duas atividades que podem ocorrer ao mesmo tempo no nosso cotidiano: o ler e o tricotar, pois esta segunda permite que a pessoa a desenvolva junto com outra atividade. Há uma articulação entre o ler e o tricotar fazendo com que tais atividades assumam importâncias diferentes em momentos diferentes.

> Tricotar é um recurso estruturante para o processo de leitura e a leitura proporciona recursos estruturantes que dão forma e pontuação ao processo de tricotar. Moldam-se um ao outro, mas não necessariamente da mesma forma. Habitualmente uma é atividade ongoing, a outra recebe a forma mais do que molda a primeira. (LAVE, 1988, p. 99).

> Eu posso ler enquanto faço tricô. Algumas vezes o processo de tricotar dá forma ao processo da leitura. Eu poderia ler enquanto tricotasse uma fileira, mas esperar para virar a página até que a fileira estivesse terminada, ou interromper a leitura para apanhar um ponto que houvesse escapado. Outras vezes, leio até o final da página antes de começar uma nova fileira, tricotando mais rapidamente conforme o enredo vai se complicando, ou apertando um pouco os pontos quando cresce a tensão. Os planos de fazer tricô parecem mais promissores se não exigirem uma atenção constante, ao passo que os livros de capa dura são mais atraentes porque as páginas permanecem abertas mais facilmente. Fazer tricô é um meio de estruturação para o processo de leitura, e a leitura fornece meios de estruturação que dão forma e pontuação ao processo de fazer tricô. As atividades dão forma uma à outra, mas não necessariamente de maneira idêntica. Habitualmente, uma atividade vai progredindo e condicionando a forma da outra, mais do que sendo condicionada por ela. (LAVE, 2002, p. 68).

Como afirma Santos (2004, p. 291), uma situação pode ser estruturada pela atividade executada, pelos objetos, pela linguagem, pelas relações sociais e pela intervenção das pessoas envolvidas.

> A ideia central é que a “mesma” atividade em diferentes situações recolhe a estruturação de, ou proporciona recursos estruturantes para, outras atividades. Esta visão opõe-se especificamente a pressupostos tanto de que as atividades e os cenários são isolados e não relacionados, como de que determinadas formas de conhecimento são universalmente inseríveis em qualquer situação. (LAVE, 1988, p. 122).

O termo “situado”, presente na teoria de Jean Lave, tem aparecido com frequência em vários enquadramentos teóricos. Mas o sentido nem sempre é o mesmo. De acordo com a análise feita por Santos (2004), há casos em que o termo situado é usado no seu sentido geográfico, ou seja, para localizar os pensamentos e ações das pessoas no tempo e no espaço, não levando em conta a natureza situada da experiência. Numa outra perspectiva, os pensamentos e as ações são sociais devido ao caráter coletivo e os significados dependem e variam dos ambientes sociais em que ocorrem. Há ainda perspectivas que fazem uma reflexão mais profunda do termo, considerando não só as interpretações do conceito situado, mas também as suas implicações. Com base nessas diversidades, Jean Lave propões três grandes categorias de abordagens situadas: a visão mais cognitivista, a posição interpretativa e a visão da prática social situada, na qual a autora inclui sua posição sobre aprendizagem situada. (SANTOS, 2004, p. 18, 19). Lave situa a aprendizagem na prática social no mundo vivido e nas situações geradas entre as pessoas envolvidas na atividade.

O contexto no qual uma atividade é realizada interfere na sua execução. Os resultados obtidos vão adquirir significados distintos de uma prática para outra.

> Admitindo-se que a matemática assuma forma universal, capaz de ser transportada para todas as situações e ser executada de modo uniforme, as respostas para essas questões [é válido transportar as descobertas experimentais para atividades desenvolvidas fora do laboratório? [...] Quem deve decidir quais fenômenos cognitivos merecem ser estudados?] poderiam ser consideradas simples, e poderiam ser simplesmente aceitas. Não haveria dúvida a respeito da validade da extrapolação de descobertas de laboratório para outras situações. Se a prática matemática assume formas específicas de acordo com a situação (o próprio termo “validade ecológica” introduz essa possibilidade), isso implica que as propriedades matemáticas formais dos problemas potenciais não são suficientes para determinar quais questões emergirão na prática. Outros fatores envolvidos em uma dada situação dão forma aos problemas: as atividades em andamento, a estrutura da situação, as relações entre esta e aquelas. Sendo assim, os experimentos, a compra de mantimentos e as atividades culinárias são situações em que (ao menos) duas coisas estão acontecendo ao mesmo tempo. Combinadas, elas devem dar origem a múltiplas realizações da prática matemática. (LAVE, 2002, p. 71).

Na proposta de Lave e Wenger (1991, p. 123), as pessoas estão ligadas ao contexto no qual participam e promovem interferências: “se a pessoa é ao mesmo tempo membro de uma comunidade e agente da atividade, o conceito de pessoa liga intimamente significado e ação no mundo”.

Como o foco desses autores é o estudo das práticas sociais, a aprendizagem assume um caráter de participação e as atividades são sempre sociais e não individuais. O olhar sobre esta abordagem de aprendizagem é mais amplo e o indivíduo é visto como membro de uma comunidade sociocultural.

> Daqui decorre que a ação de cada pessoa, mesmo quando parece prosseguir de forma individual (sendo até sinalizada ou simbolizada através da individualização de um resultado ou produto) é considerada intimamente interligada com as ações de outros (e/ou com os produtos dessas ações), adquirindo significado (para o próprio e para os outros) na complexidade de tais redes de ações e nos sistemas de atividade de que faz parte. (SANTOS, 2004, p. 316).

Observando a cognição em práticas cotidianas distribuída entre mente, corpo, atividades e cenários culturalmente organizados, Lave (1988, p. 1) chega a conclusão de que a cognição é inseparável das práticas em que se desenvolve, ou seja, não pode ser separada da atividade nem do seu contexto de desenvolvimento, pois é um complexo de fenômenos sociais situados.

> A abordagem que me proponho adotar aqui, especialmente o foco nas atividades diárias e na sua constituição nas relações entre o sistema social e a experiência individual, cai dentro dos debates teóricos acerca da natureza da prática social uma vez que eles procuram explicar as relações entre a ação humana e o sistema social ou cultural ao nível das atividades quotidianas em cenários culturalmente organizados. (LAVE, 1988, p. 14).

Em Lave o termo cognição está relacionado e seria influenciado por situações externas e valores sociais, ou seja, pelos meios de estruturação, o que o torna diferente da noção de cognitivo trazida na perspectiva piagetiana, por exemplo.

A aprendizagem como é colocada por Lave inclui o conceito de comunidade e isso permite que este processo corresponda a um grupo e não a um único indivíduo. O conhecimento está intimamente relacionado com as práticas sociais. (SANTOS, 2004, p. 26).

De acordo com Santos (2004, p. 27), a aprendizagem situada de Lave está diretamente relacionada às práticas sociais e por isso visa a participação em comunidades e a relação com o mundo socio-histórico e cultural.

> Em resumo, nesta abordagem da aprendizagem situada são centrais as seguintes ideias: (i) aprender está intimamente ligado com a participação em comunidades (que não são só grupos de pessoas mas pressupõem práticas e que, portanto, serão também de conhecimentos); (ii) o conhecimento é algo que só faz sentido quando pensado relativamente às práticas sociais nas quais é relevante e se desenvolve (não podendo assim ser encarado como conjuntos de fatos, procedimentos ou regras que alguém individualmente possui ou não, adquire ou não); (iii) os conhecimentos e as identidades desenvolvem-se na relação constante das pessoas na ação com o mundo não só material mas, essencialmente, socio-histórico e cultural. Ou seja, os indivíduos, as suas práticas e o mundo são mutuamente constitutivos.

No decorrer de seus estudos e investigações, Lave foi moldando a sua maneira de pensar a aprendizagem. Entretanto, segundo Santos (2004, p.72, 73), a abordagem social, histórica e cultural se manteve, bem como o conceito de prática social:

> A aprendizagem é uma propriedade emergente da participação legítima periférica das pessoas totais em comunidades de prática; a aprendizagem não é totalmente subjetiva, nem completamente cingida às interações sociais; a aprendizagem é um fenômeno social constituído no mundo vivido, portanto, não separado do mundo social do qual é parte; a aprendizagem é um processo de se tornar membro de uma comunidade de prática sustentada, não um processo de cognição socialmente partilhada que resulta, no final, na internalização de conhecimento pelos indivíduos; "aprender e falhar no aprender são aspectos dos mesmos processos socio-históricos" (Lave, 1993b, p. 65); esta abordagem da aprendizagem sugere que o objeto de aprendizagem mude para a participação (plena e valorizada) e para formas de compreender (profundamente transformadas).

Por isso algumas pesquisas indicam não haver transferência de conhecimentos entre as diferentes práticas. Entre elas, Lave (2002, p. 66) destaca não haver transferência entre a prática matemática escolar e a prática matemática do cotidiano:

> ... praticamente nenhum problema em uma loja ou na cozinha foi resolvido sob forma do algoritmo escolar. As regras de transformação (que eliminam aproximações algorítmicas para frações e decimais) não são transferidas, como também não o são as notações de posição fixa (já que lápis e papel não são utilizados), os cálculos, a trigonometria, a geometria analítica, a álgebra, etc. De fato, a questão devia ser: "existe algo que é transferido?".

Nas situações observadas por Lave, ela evita generalizar e questiona se alguma coisa é transferida ao invés da negação absoluta, ou seja, de que nunca vai haver transferência. O que Lave deixa bem claro é que os significados são diferentes entre as situações analisadas e que, portanto, na condição de observadora não foi possível perceber transferência de conhecimentos ou significados.

Ao pensar na aprendizagem matemática através do conceito de meios de estruturação e de aprendizagem situada, Lave compreende os modos de pensar e as formas de conhecimento como fenômenos históricos, sociais e culturalmente situados, e que se estruturam mutuamente:

> Uma teoria da prática considera o aprendizado, o pensamento e o conhecimento como processos histórica e culturalmente específicos, socialmente constituídos e politicamente ajustados, e argumenta que eles estruturam claramente o mundo social, assim como são estruturados por ele. (LAVE, 2002, p. 97).

Nesse contexto, a autora ainda faz a seguinte distinção: de um lado tem-se a matemática como um produto, que é aquela associada à matemática formal, isolada e abstraída de situações específicas; do outro, tem-se a matemática como processo, que é aquela usada na prática (seja pelo professor, pelo acadêmico ou pelo leigo em situações cotidianas). Dessa forma, "a aprendizagem em Lave não é encarada como um processo de adquirir saber, de memorizar procedimentos ou fatos, mas é considerada como uma forma evolutiva de pertença, de *ser membro*, de se *tornar como*". (SANTOS, 2004, p. 27). Numa perspectiva de aprendizagem cognitivista a ênfase no certo e no errado, decorre de uma norma fixa, associada a este "domínio de conhecimento" ou "produto" (LAVE, 1991). Neste caso, quem erra é excluído. Na perspectiva colocada por Lave a ideia não é excluir, pois o foco não é todo mundo saber a mesma coisa, alcançar a norma, e sim fazer parte. O conceito de prática é central nos estudos de Lave, apesar dela não explicitá-lo e algumas vezes usá-lo de modos distintos. Entretanto, ao situar o seu trabalho nas teorias da prática social, Lave permite maior clareza sobre o que considera como prática.

Associada à ideia de prática, outra expressão bastante usada por Lave é a de mundo social: “(...) uma teoria da prática argumenta que aprendizagem, pensamento e conhecimento […] estruturam o mundo social mais amplo tanto quanto são estruturados por ele. [...] as relações sociais entre as pessoas dão estrutura às suas atividades”. (LAVE,1988, p. 123,124).

Segundo a interpretação de Santos (2004, p. 230), Lave sugere nesta expressão que, como seres sociais que somos, precisamos uns dos outros e dessas interações para desenvolvermos nossas atividades.

Na abordagem que Lave (1988, p. 145) faz sobre o mundo social, a prática é constituída na relação dialética entre as pessoas envolvidas e nos cenários da atividade em questão.

Na concepção de aprendizagem situada, além da noção de prática, também ficam evidentes as noções de usos e significados. Segundo Walkerdine, os pressupostos teóricos nos condicionam a ver as coisas de certo modo, mas não podem ser confundidos com as práticas:

> Precisamos compreender a forma pelas quais as práticas funcionam e pelas quais os significados são produzidos no interior dessas práticas... e compreender o pensamento não como uma grande metanarrativa, não como algo aplicado por nossas mentes através do tempo e do espaço, mas como algo específico, como algo que produz as pessoas, de formas diferentes, em diferentes lugares e épocas. (WALKERDINE, 1995, p. 221).

Em consonância com Lave, Walkerdine (2004) ressalta que estas teorias genéricas do desenvolvimento cognitivo adaptam-se bem aos contextos específicos para os quais elas foram desenvolvidas:

> Esta sequência fixa [das teorias do desenvolvimento cognitivo originadas na obra de Piaget] nos leva do raciocínio pré-lógico ao raciocínio lógico matemático, que é inicialmente concreto e, depois, abstrato. O pretenso pináculo do raciocínio abstrato é raramente questionado. E, é claro, é precisamente neste estágio que muitos grupos são rotineiramente acusados de não serem capazes de alcançar: meninas, crianças de classe trabalhadora, negros, crianças do Terceiro Mundo, etc. O que quero apresentar aqui é o germe de uma ideia que considera esta simples sequência como um produto histórico de uma visão de mundo produzida conforme modelos europeus de pensamento em um estágio de desenvolvimento de seu capitalismo dependente da colonização e da dominação do Outro, tido como diferente e inferior. (WALKERDINE, 2004, p. 113, 114).

Walkerdine (2004) acredita que as teorias pós-estruturalistas podem auxiliar na compreensão de questões que envolvem o contexto e a transferência de conhecimentos e significados. Ela propõe que a abordagem teórica sobre contexto e transferência vise aspectos históricos e sociais. Dessa forma, além dos aspectos cognitivos do desempenho, também são considerados aspectos que dependem das experiências de cada indivíduo ou grupo.

> Propus uma teoria das práticas onde, ao invés de um modelo unitário e fixo do sujeito humano possuindo habilidades no contexto, relacionadas a modelos de aprendizagem e transferência, poderíamos entender a própria subjetividade como localizada nas práticas, examinando os métodos discursivos e de significação através dos quais alguém torna-se "sujeitado" em cada prática. (WALKERDINE, 2004, p. 109, 110).

Em uma observação que fez a respeito do uso do cálculo, Walkerdine discute que não é possível classificar os cálculos em níveis, pois as necessidades do seu uso são diferentes, as situações são distintas e, assim, as práticas também são diferentes. Para um usuário, o cálculo resolve problemas de necessidade prática e material e para o outro, problemas de controle simbólico. Nesta análise a autora reforça outra afirmação de Lave: além de não identificar a transferência de conhecimentos e significados, as pessoas têm claramente definido uma noção do que procuram e do resultado aproximado e, portanto, dificilmente chegam a respostas erradas diante de seus pressupostos.

Se para Lave aprender está intimamente ligado à ideia de comunidade, é porque para a autora "as práticas de mobilização de cultura matemática são sempre vistas como referenciadas e condicionadas por atividades sociais situadas no tempo e no espaço, realizadas por comunidades de práticas determinadas". (MIGUEL; VILELA, 2008, p. 116).

Para Vilela (2009), os significados matemáticos usados nos dois contextos contemplados nesta pesquisa, ou seja, o escolar e o da rua, não são faces de uma mesma matemática, mas manifestados e estruturados de formas diferentes. Por constituírem diferentes práticas sociais, a autora afirma que os seus significados não convergem. Ela tem como referência por um lado, a noção de aprendizagem situada de Lave e, por outro, a filosofia de Wittgenstein, a partir do que afirma que os significados não são únicos, mas eles "se constituem e se transformam em seus usos em diferentes contextos e, neste sentido, podem variar conforme o jogo de linguagem de que participam". (Vilela, 2007, p.7).

Em sua leitura filosófica, Vilela (2013, p. 169, 170) sugere que podemos associar a noção de prática social de Lave à importância dos usos e da práxis da linguagem expressa na filosofia de Wittgenstein.

> Com efeito, para Wittgenstein, "ter em mente" ou "significar" (meinen) não corresponderia necessariamente a um "processo mental" específico que inclusive legitimasse estes processos como objeto central das teorias. Assim como outros termos da linguagem, "ter em mente" possui significados diferentes conforme o uso e, para que isso seja percebido ele procura dissolver essa associação através de seu "método de descrição dos usos", mencionando casos particulares, reais ou imaginários da expressão "ter em mente" em que seu significado varia.

Baseada na ideia de jogo de linguagem de Wittgenstein, para Gottschalk (2008, p.81), “a matemática seria apenas um dos jogos de linguagem que fazem parte das nossas formas de vida...”.

Segundo Wittgenstein, as palavras adquirem significado dentro dos jogos de linguagem, ou seja, o significado de uma mesma palavra pode variar de uma situação para outra. Dessa forma, não há uma essência nem uma definição fixa para as palavras. Na matemática, a natureza heterogênea pode ser observada no conceito de números. Como descrito por Vilela (2013, p. 187),

> os numerais podem ter significações diferentes conforme os jogos de linguagem de que participam, como, por exemplo, uma quantidade, uma posição, um código, um número de telefone, uma data, etc. [...] Assim, em todos os casos em que são empregados não pode ser detectada uma essência comum.

Walkerdine também aborda a questão do significado e aponta que a educação matemática deve ser compreendida em termos de práticas discursivas:

> A ideia da produção de signos matemáticos nas práticas lhes confere, ao mesmo tempo, especificidades sociais e históricas e os conecta aos eixos não cognitivos e não racional, pelo uso da transformação de Lacan da teoria das cadeias inconscientes de associação freudianas em cadeias de significado. (WALKERDINE, 2004, p. 117).

A autora também se aproxima de Lave ao criticar a ideia de que a matemática está em toda a parte. Para Walkerdine (2004), quando se enfatiza a similaridade entre as práticas, diferenças importantes podem ser escondidas e tal argumento sugere que ocorrem transferências de conhecimentos e de que tudo pode ser analisado de forma lógico-matemática. Walkerdine (2004, p. 117) reforça que a relação entre as diferentes práticas matemáticas é muito mais complexa, ou seja, um conceito da matemática escolar não é suficiente para explicar ou substituir um conceito da matemática não escolar: “Sustentei que não podia ser dito que cozinhar é matemática, mas simplesmente um modo de realçá-la, antes que a transformação tenha ocorrido”.

Quando Capon e Kuhn fazem a investigação como se estivessem no supermercado, Lave (2002, p. 88) argumenta que eles estão falando da prática, mas não estão na prática.

> Tanto os estudos do PMA quanto os de Capon e Kuhn estavam empenhados em investigar a cognição em situações “naturais”. Eles prescreveram as mesmas tarefas experimentais aos sujeitos pesquisados (a solução de problemas de “melhor compra” como se eles estivessem no supermercado). Mas esse “como se” evidencia um problema. Os sujeitos pesquisados encontram-se em uma certa situação – um experimento – embora recebam sinais de que se espera que ajam como se estivessem em uma situação diferente – por exemplo, fazendo compras.

Assim como Lave (2002), em uma de suas observações com crianças, Walkerdine reafirma o argumento de que *pensar na prática não é realizar na prática.*

Nesta atividade, as crianças foram convidadas a simular situações de compra usando moedas de plástico e papel e os preços dos produtos fictícios não faziam conexão com a realidade. O dinheiro delas também nunca diminuía: sempre tinham a mesma moeda para fazer as compras de fantasia. Os cálculos feitos no papel eram o produto mais importante de tais compras, afinal o que estava em jogo era a matemática escolar com seus modos de regulação e sujeição.

O que ocorreu na atividade observada por Walkerdine não foi a passagem do concreto para o abstrato. Ela ilustra que as práticas matemáticas são distintas e organizadas conforme a situação.

> ...as novas práticas discursivas da matemática escolar possuem seus próprios modos de regulação e sujeição. [...] cada criança posiciona-se como sujeito de um modo diferente. Tudo sugere que a ideia de crianças e adultos possuindo diferentes habilidades em contextos diferentes pode ser examinada com um novo olhar. (WALKERDINE, 2004, p. 118).

As abordagens de Walkerdine reforçam o conceito de Lave de que a aprendizagem matemática está condicionada às situações em que ocorre e, portanto, faz-se necessária e útil de acordo com os diversos momentos da prática social.

Nesta seção, as concepções de aprendizagem situada, meios de estruturação e práticas sociais se articulam com a perspectiva da presente pesquisa de que as situações influenciam nos significados em práticas não escolares.

## 2.3 O contexto e a atividade situada

Chaiklin e Lave em *Perspectives on activity and context* (2001) se dedicaram a investigar a atividade socialmente situada, explorando, neste contexto, questões acerca do mundo socialmente construído.

Observando as atividades de compradores, eles analisaram as relações nelas existentes sob o caráter histórico, social e espaço-temporal. O estudo sobre a atividade situada foi sustentado pela teoria da atividade, psicologia crítica, psicologia ecológica de Barker, antropologia cognitiva e perspectivas etnometodológicas.

Segundo as teorias da prática cotidiana situada, Chaiklin e Lave (2001) afirmam que as pessoas que interagem socialmente numa atividade não podem ser separadas, no sentido de individualizá-las; trata-se de uma atividade social. Ao investigar sobre a prática cotidiana o foco está nas atividades das pessoas que atuam. Mas pensar nos conceitos das relações entre as pessoas atuantes no mundo social não é tarefa fácil e, portanto, dão origem ao problema do contexto.

A aprendizagem está presente em todas as atividades, embora tal fato não seja do consenso de todos que a discutem. A atividade situada implica sempre no conhecimento e na ação, que são essenciais para se entender a aprendizagem. Ao descrever e analisar a participação das pessoas na ação prática do mundo, na realidade se está analisando a participação das pessoas na aprendizagem. (CHAIKLIN; LAVE, 2001, p. 17).

Dessa forma, a aprendizagem se tornou uma questão central tanto para aqueles que abordaram o problema do contexto através de sua dimensão temporal, como para aqueles que examinaram as instituições de aprendizagem como contextos.

De acordo com Chaiklin e Lave (2001, p. 18), a abordagem do contexto não é a mesma nas teorias convencionais de ensino e aprendizagem e numa teoria da atividade situada.

> A análise do contexto sugere um problema: as teorias convencionais da aprendizagem e do ensino apelam ao caráter descontextualizado de certos conhecimentos e formas de transmissão de conhecimento, enquanto que numa teoria da atividade situada, a atividade de aprendizagem descontextualizada constitui um contrassenso.

A teoria convencional deve ser tratada como parte de uma atividade que está sendo estudada e não algo que deve ser descartado. Por outro lado, Chaiklin e Lave (2001, p. 19) acreditam que por meio das práticas de descontextualização originadas de maneira situada na vida cotidiana, muitas situações podem ser analisadas.

Segundo a tradição, a aprendizagem é tratada como um processo que ocorre na mente do aprendiz e que não leva em conta o mundo no qual ele vive.

Mas no caso da atividade situada, é impossível analisá-la sem uma concepção teórica do mundo social. É necessário que se tenha uma teoria que contemple a mente e o mundo no qual se vive. As relações entre as pessoas, as atividades e as situações precisam ser tratadas como práticas sociais e a análise de como essas relações se deram é muito importante.

Para Chaiklin e Lave (2001, p. 19), as teorias da atividade situada abordam a relação do aprendiz com o mundo que o cerca de maneira oposta à teoria cognitiva tradicional.

> As teorias da atividade situada não estabelecem uma separação entre ação, pensamento, sentimento e valor, e suas formas coletivas e histórico-culturais de atividade localizada, interessada, conflitiva e significativa. A teoria cognitiva tradicional está "distanciada da experiência", separa o mundo da mente que aprende.

Com isso é possível compreender o conhecimento como algo que se produz a todo instante e que se transforma conforme o uso, afinal a aprendizagem faz parte de uma atividade contínua e cercada por situações problemas. Nesta concepção, os conhecimentos são produtos culturais e sociais que adquirem forma de acordo com a situação. Para Chaiklin e Lave (2001, p. 21), "o conhecimento e a aprendizagem se encontram distribuídos ao longo de uma complexa estrutura de atuação das pessoas em diversos ambientes".

Por acreditarem que a aprendizagem na prática está em todos os lugares, Chaiklin e Lave (2001, p. 22) questionam o que fazer com as instituições educativas e os métodos formais de ensino e aprendizagem, e com a questão do fracasso escolar:

> A "aprendizagem como produto social", explora diferentes enfoques de análise da educação institucionalizada, da aprendizagem de identidades como processo, da aprendizagem de identidades como produtos, do ensino e da crença dos participantes a respeito do conhecimento e do mundo cotidiano [...] O êxito e o fracasso na aprendizagem não se consideram atributos dos indivíduos, mas como organizações especializadas sociais e institucionais.

O significado de uma atividade está intimamente ligado à situação que a estruturou. Por isso, conforme o contexto no qual esta atividade está inserida, o significado pode variar e até mesmo o resultado final, ou seja, o êxito ou o fracasso vai depender do meio.

A perspectiva de conhecimento e aprendizagem apontada por Chaiklin e Lave sugere algumas problemáticas em relação à teoria cognitiva tradicional. O primeiro problema seria a suposta divisão entre a aprendizagem e os outros tipos de atividade. Considerando que a aprendizagem consiste na aquisição de um conhecimento que já existe, o segundo problema para esta teoria é aceitar a invenção ou reinvenção do conhecimento. O terceiro problema é a crença da teoria cognitiva de que os processos de aprendizagem são universais e homogêneos. Deste vem o último problema: como dar um novo significado às concepções errôneas em um mundo heterogêneo.

É fácil compreender tais divergências, pois segundo esta teoria, durante uma atividade o sujeito se relaciona com o conhecimento de forma estática, variando apenas em períodos especiais de aprendizagem. O conhecimento é introduzido por organizações institucionais que estão desvinculadas das práticas cotidianas. Além disso, o conhecimento é visto aqui como entidades armazenadas nas mentes das pessoas, através de um processo de internalização considerado como aprendizagem.

Esta visão é totalmente oposta àquela que considera o conhecimento e a aprendizagem como a participação no processo de atividade humana que está em constante mudança.

No que diz respeito à transmissão do conhecimento, a teoria cognitiva tradicional se preocupa apenas em garantir a sua uniformidade. Por isso utiliza a transferência e não a invenção de um novo conhecimento na prática. O objetivo está na reprodução do conhecimento dado e não na produção de um conhecimento flexível que possa se comprometer com o mundo que o cerca. O novo é uma invenção coletiva que resulta dos dilemas e contradições.

O caráter heterogêneo e multifocal da atividade situada implica que o conflito é um aspecto onipresente na existência humana. Isto se deduz se supomos que pessoas na mesma situação, pessoas que estão contribuindo a constituir uma situação sabem coisas diferentes e falam com interesses e experiências diferentes desde lugares sociais diferentes. (Chaiklin; Lave, 2001, p. 27).

Quanto ao fracasso na aprendizagem, a teoria cognitiva acredita que o problema está na falta de comprometimento do indivíduo com este algo chamado aprendizagem. Neste outro ponto de vista, não aprender algo ou fracassar são posições e processos sociais esperados e considerados normais ou saudáveis, já que a resistência é uma manifestação positiva em relação à submissão e aceitação. O sentido do termo "erro" depende de um ponto de vista socialmente posicionado, da concepção histórico-social deste fenômeno e de suas crenças. Dessa forma, a produção do fracasso seria parte de uma atividade coletiva.

Para discutir a questão do contexto como atividade situada, Chaiklin e Lave apontam que não há uma única teoria, mas algumas relações teóricas podem auxiliar nesta análise.

Na perspectiva da teoria da atividade, o contexto é analisado a partir das contradições que surgem historicamente entre as pessoas comprometidas em uma atividade socioculturalmente construída e entre as relações sociais concretas. São estas relações entre as atividades e as pessoas atuantes que promovem a criação dos significados e caracterizam os contextos. "Os contextos são sistemas de atividades. Um sistema de atividade integra o sujeito, o objeto, os instrumentos em um todo unificado...". (Engestron apud Chaiklin; Lave, 2001, p.30).

Nesta teoria, o que dá sentido às operações são as ações significativas que promovem relações complexas dentro dos sistemas de atividades sociais.

Na perspectiva fenomenológica, como por exemplo, a que foi proposta por Merleau-Ponty (1908-1961), a consciência adquire um novo significado, ou seja, ela é definida como percepção. Neste caso, as nossas experiências constituem a fonte de todo o conhecimento. E é no próprio mundo que adquirimos esse conhecimento, um mundo que existe ao nosso redor e que só passa a existir efetivamente para nós quando lhe atribuímos um sentido. As situações são construídas enquanto as pessoas se organizam para estabelecer os significados no decorrer da interação social.

Segundo Chaiklin e Lave (2001, p. 32), existem divergências entre estas duas teorias, a fenomenológica e a da atividade:

> Os que sustentam o ponto de vista de que a atividade social é seu próprio contexto, questionam as afirmações de que as estruturas sociais objetivas existem fora da sua construção social interativa in situ. Os teóricos da atividade afirmam, por outro lado, que a conexão e o significado concretos da atividade não podem explicar-se por meio de uma análise da situação imediata.

As teorias convencionais da ação, do pensamento, do conhecimento e da aprendizagem estão embasadas numa visão formalista de contexto, que em geral é classificada de euro americana.

Se formalizar é conter mais formas, então descontextualizar o conhecimento pode ser definido como formalizar o conhecimento em um nível mais amplo. Portanto, supõe-se que um conhecimento descontextualizado é produzido quando ocorre a abstração a partir dos contextos e a generalização através deles.

Conforme os autores citados por Chaiklin e Lave (2001, p. 40), a atividade situada é muito mais complexa e rica em conteúdos que as noções formais de contexto. Segundo eles, a aprendizagem se produz em todas as relações de pessoas que realizam atividades no mundo.

## 2.4 Aprendizagem, significado e transferência de conhecimentos: como estes conceitos se entrelaçam na teoria proposta por Jean Lave

A aprendizagem no sentido da cognição não é o foco desta pesquisa. Porém, diversos aspectos aqui discutidos se referem direta ou indiretamente à aprendizagem o que justifica os esclarecimentos a seguir.

As teorias cognitivistas que foram brevemente relatadas para situar o referencial teórico deste estudo trazem a questão da aprendizagem para a discussão. É muito difícil falar das teorias cognitivistas sem mencionar Piaget e Vygotsky. Na teoria piagetiana aprender é uma construção individual subordinada ao desenvolvimento das estruturas cognitivas. E na teoria vygotskyana, aprender implica em substituir o conhecimento espontâneo pelo conhecimento científico.

Ao discutir os estudos de Jean Lave, a aprendizagem aparece como um dos temas, mas numa perspectiva ampliada, através da sua concepção de aprendizagem situada. Para Lave, a aprendizagem é algo mais dinâmico do que simplesmente realizar operações e atender a processos mentais. Nesse conceito, a aprendizagem é um processo social que sofre interferência de vários fatores. É condicionada pela prática e pelo meio que estrutura essa prática, priorizando as habilidades cotidianas compartilhadas e a estruturação de uma determinada situação. O aprender é um sentimento de pertença, de fazer parte e Lave acredita que não é só na escola que se aprende, mas em todo lugar e a todo o momento. Para compreender este referencial se faz necessário estabelecer um paralelo com o conceito de aprendizagem trazido pelas teorias cognitivistas, pois Lave coloca na sua concepção de aprendizagem outros elementos além do modelo mental. No contexto da aprendizagem situada, a "cognição" é entendida de forma distinta daquela hegemônica que rege a psicologia dos processos mentais. Nesta linha de pensamento o aprender é muito mais amplo e mais forte do que nas abordagens das teorias cognitivistas.

Baseado nessa concepção, os conhecimentos são produzidos no interior de experiências situadas e isso faz sentido na perspectiva dos significados múltiplos. A influência do meio faz com que um conceito matemático assuma significados distintos quando praticado na escola e quando praticado fora dela. É nesse aspecto que a discussão da transferência de conhecimentos se faz pertinente. Mesmo que um conceito matemático seja usado numa situação escolar e numa situação do dia a dia, a transferência de conhecimentos e significados não é identificada. Como já foi mencionado, nesta perspectiva, a situação vai ser resolvida na prática. O que está em jogo é o processo, o como fazer, o como solucionar um problema. Não há regras fixas. É o meio que estrutura a maneira de organizar as ideias e as soluções.

Dessa forma, significado, transferência e aprendizagem no sentido colocado por Lave são aspectos que se entrelaçam e estão permeados pelas práticas sociais e pela influência dos meios de estruturação.

# CAPÍTULO 3

## Descrição e análise das práticas situadas não escolares

Este capítulo apresenta as análises dos documentos constituídos nesta pesquisa por meio das atividades de campo propostas, conforme explicitado na metodologia.

Na condição de pesquisadora e professora de matemática dos alunos, busco observar e analisar nestas atividades as práticas sociais que têm um conceito matemático, cujo significado é um na escola e outro fora dela.

O capítulo está organizado a partir das atividades realizadas.

### 3.1 Os números nos treinos de basquete

Os treinos de basquete que foram analisados ocorrem em um clube esportivo da cidade, às segundas e quartas feiras, no período da tarde. A análise que segue tem como objeto a observação de dois meses de treino que foram registrados em diários da pesquisadora.

A turma tinha em média doze alunos (duas meninas e dez meninos), sendo que quatro deles eram alunos de matemática da pesquisadora no período da manhã na escola na qual leciona.

Em linhas gerais, o treino se organizava do seguinte modo: a treinadora passava inicialmente um aquecimento e, na sequência, eram realizados de cinco a seis exercícios nos quais os alunos praticavam arremessos, situações de ataque e defesa, passes e jogadas. Alguns exercícios, como o de lance livre, descrito a seguir por “exercício 9”, e os de ataque e defesa, “exercícios 2, 3, 4 e 5”, aconteciam em todos os treinos. Como o treino durava uma hora e meia, no seu decorrer a treinadora dava uma ou duas pausas para os alunos tomarem água. Para terminar, os alunos se colocavam em círculo e a treinadora passava o alongamento. Neste último momento do treino, a cada dia um aluno era convidado por ela para ser o auxiliar: ou contava o tempo de cada movimento do alongamento ou demonstrava tal movimento para os colegas.

Entre as situações observadas, está descrito a seguir alguns exercícios realizados durante os treinos para, em seguida, analisá-los sob a ótica da presente pesquisa, ou seja, se os alunos do ensino fundamental usam a matemática escolar em suas práticas matemáticas não escolares.

Exercício 1: Cada aluno dava uma volta completa na quadra, correndo e batendo a bola e, ao passar por cada uma das duas cestas, tinha que arremessar. O objetivo era o grupo totalizar 20 cestas. A treinadora determinou um aluno para fazer a contagem das cestas convertidas: a cada arremesso certo tal aluno dizia em voz alta “um”, “dois”, até chegar à vigésima conversão. Se o grupo completasse muito rápido as 20 cestas, o exercício era feito novamente, ou seja, duas séries para cada aluno.

Exercício 2: Treinadora pede que “subam” dois alunos jogando a bola um para o outro até arremessarem do outro lado. Na volta, “sobe” outro aluno para defender a outra cesta enquanto os dois que voltam tentam arremessar. É o “2 x 1” (“dois por um”), diz ela aos alunos.

Exercício 3: Exercício análogo ao anterior, mas neste três alunos atacam (tentam arremessar), enquanto dois tentam defender. É o “3 x 2” (“três por dois”).

Exercício 4: Treinadora pede que dois alunos “subam” a quadra batendo bola no chão até arremessarem do outro lado. Na volta, pede que dois alunos “subam meia quadra” para defenderem sua cesta, enquanto os outros dois tentam atacar. É o “2 x 2” (“dois por dois”).

Exercício 5: Ficam três alunos de um lado da quadra sem bola (defesa) e “sobem” três alunos com bola para o outro lado da quadra (ataque). É o “3 x 3” (“três por três”). Os três que estavam na defesa voltam com a bola no papel de ataque para o outro lado da quadra e encontram três alunos preparados para a defesa. E dessa maneira fazem sucessivas séries.

Exercício 6: A turma é dividida em dois times de cinco alunos para treinarem ataque e defesa (neste dia faltaram dois alunos). Não valia um único aluno pegar a bola, sair batendo e atravessar a quadra. “O principal é o coletivo”: bater bola, “abrir”, passar bola, defender, atacar e arremessar. A treinadora exigia mais coletividade e menos passes individuais. Houve marcação de faltas e ela contou as cestas de cada grupo. O propósito do exercício era simular uma situação de jogo.

Exercício 7: Três alunos cruzam a quadra, batendo bola um para o outro e fazendo um “oito” na quadra. Não pode correr com a bola. A treinadora cuidou para que os alunos fossem do mesmo tamanho. E para decidir qual grupo seria o primeiro a “subir”, tiravam no “par ou ímpar”.

Exercício 8: Arremessar da linha de dois pontos até completar dez cestas. Quem acertasse primeiro os dez arremessos seria o vencedor. A dica da treinadora para o arremesso resultar em acerto era "Coloquem uma parábola no arremesso, assim ele fica menos curto!".

Exercício 9: A treinadora colocava os alunos em fila e quem acertasse dois lances livres primeiro poderia tomar água e descansar um pouco até que todos tivessem cumprido o objetivo.

Exercício 10: Para o alongamento, a treinadora pedia que os alunos se posicionassem em círculo e, a cada treino, solicitava o auxílio de um aluno. Em um desses alongamentos, o aluno auxiliar contava dez segundos para cada posição. Em outro, a aluna avisava os colegas que era para trocar a posição do alongamento batendo uma palma.

Durante os treinos de basquete foi possível perceber a presença de alguns conceitos matemáticos, como contagem, noção de metade, uso de notação matemática tal como numerais e símbolos da multiplicação "x", comparação de medidas, parábola, linha, círculo e semicírculo, par ou ímpar. Mas, nem sempre, os significados deles se preservam nas diferentes situações aqui consideradas, escola e treino de basquete. Enfatizarei a seguir semelhanças e especificidades de alguns deles, considerando nesta análise a teoria de Lave.

Em sala de aula, esses conceitos seriam utilizados na resolução de situações-problemas ou em exposição de teorias e atividades de verificação de conteúdos. Mas na situação em questão, os alunos e a treinadora se utilizam deles como ferramentas para organizar os exercícios do treino, as jogadas, os lances, as posições dos jogadores em quadra, sem se preocuparem com a relação deles e a matemática escolar, mesmo porque são alunos de diferentes experiências escolares.

Quanto à linguagem - expressões e palavras - utilizada durante os treinos foi observado que esta tem seus significados determinados pela situação do jogo de basquete. Na matemática escolar, quando o professor utiliza as representações "2 x 1", "3 x 2", "2 x 2", "3 x 3", "5 x 5", está trabalhando com a multiplicação ou indicação e cálculo de área, as quais, de um determinado ponto de vista, são equivalentes. Mas no treino de basquete, elas são utilizadas para representar situações de ataque e defesa: o primeiro número indica quantos jogadores estão no ataque e o segundo, quantos estão na defesa. Não há, nesta situação, qualquer relação com a matemática escolar. A linguagem da treinadora usa algo padronizado da matemática (uma notação) para mostrar outra coisa que não tem relação com matemática, mas sim um tipo de jogada. Ao serem orientados na realização do "3 x 2", por exemplo, os alunos respondem à treinadora e não à professora de matemática. Neste caso “3 x 2” não indica 6, e sim os cinco alunos envolvidos na jogada. É a força da situação que influencia, e neste caso determina, na maneira como os significados se manifestam. Moreira e David (2003) argumentam que entre uma prática e outra podem existir palavras e termos em comum, porém com diferenças significativas: “3 x 2” tem um significado na escola e outro no treino de basquete.

O uso dos termos “3 x 2”, “2 x 1”, etc., não representam um conceito fixo da matemática escolar; a ideia do significado fixo é desconstruído na situação do treino de basquete que neste caso indica uma jogada. Apesar de ser óbvio que no treino de basquete o significado é outro, a escola mantém a perspectiva, ou a ilusão, da transferência. Na medida em que desconstruímos essa perspectiva mais cognitivista, a ideia de transferência vai se desfazendo.

Isto também pode ser dito em relação ao “oito”, quando os alunos são solicitados a fazer um “oito” na quadra, conforme orientação contida no Exercício 7. O “oito” é a indicação de um movimento na quadra, relacionado à grafia do numeral e não tem qualquer relação com quantidade ou ordinalidade do número 8. A proposta de transferência de conhecimentos e significados não se sustenta neste caso, mas algumas semelhanças podem ser apontadas. A ordinalidade e a cardinalidade do numeral não são levadas em conta, mas a sua grafia sim. O que se transfere de uma situação para outra é apenas o símbolo escrito que no treino de basquete indica um movimento.

A linguagem usada pela treinadora remete à matemática escolar. Este vínculo provavelmente só é feito pela pesquisadora que é professora de matemática e não pelos alunos envolvidos naquele momento em uma situação esportiva. Ao se referir à parábola, a treinadora sugere a trajetória da bola que sai da mão do aluno até chegar à cesta. Não há papel e lápis, nem calculadora, nem cálculos a resolver. O que importa ali é apenas imaginar a curva para que a bola não seja arremessada para frente, para longe e sim tentar produzir um movimento curvo parabólico da bola naquela situação de treino. Já em sala de aula, há a necessidade de conhecer a equação da curva e seu gráfico correspondente. Para se traçar uma parábola o aluno depende, por exemplo, do cálculo das raízes de uma equação do segundo grau, ou pelo menos de conhecer alguns dos pares ordenados pertencentes a ela, para então construir graficamente a sua parábola. Além disso, este é um tema do nono ano escolar. Os estudantes do sexto ano que participam do treino e não conhecem este tema escolar, não demonstram dificuldade em entender a orientação da treinadora.

As três situações relatadas anteriormente ("3 x 2", a grafia do oito e a parábola) relacionam coisas da aula de matemática numa outra situação, que neste caso é o treino de basquete.

Durante a observação do exercício 5, o modo de resolver uma divisão também foi influenciado pelo meio. Neste dia, havia dez alunos no treino e a proposta do exercício era dividi-los em grupos de três. Como 10 dividido por 3 resulta em 3 e sobra 1, não seria possível todos os alunos participarem do exercício. Então a situação foi discutida entre os próprios alunos e resolvida da seguinte forma: combinaram qual aluno ficaria descansando em cada rodada. Assim, todos participariam e sempre um aluno diferente ficaria de fora esperando a sua vez. Numa situação escolar, a divisão 10 por 3 teria ou uma solução decimal 3,3333 ou uma solução de quociente 3 e resto 1. No caso do treino, foi esta última solução adotada. Isso porque na prática, a matemática atende demandas diferentes das que ocorrem na escola. Na situação do treino de basquete, um quociente na forma de dízima periódica é inviável. Já na escola o que prevalece é a lógica formal: a dízima periódica 3,3333... como quociente da divisão de 10 por 3 é uma regra geral. Esse é o conceito de divisão na escola. Se $a$ não é múltiplo de $b$, dizemos que $a$ não é divisível por $b$. Porém, os alunos encontraram uma maneira de agrupar as pessoas criando uma regra que não é a da divisão matemática. Realizaram uma divisão que tem semelhança de família com a divisão aprendida nas aulas de matemática, mas que não é a divisão escolar. O que determinou a nova regra da divisão foi o meio estruturante. O diferencial na situação analisada é que ao se construir uma resolução para a prática o significado é outro. Na sala de aula, o algoritmo tem conotação escrita e é preciso, enquanto que numa situação do cotidiano o algoritmo pode ser resolvido mentalmente e seu resultado ser aproximado. Podemos dizer que uma prática conhecida, que no caso é a divisão feita na escola, ajudou a resolver outra prática. Mas isso não permite afirmar que a situação foi transferida integralmente. Na escola aprendemos de um jeito, na prática fazemos de outro.

Ao executarem o exercício 6, a treinadora usou critérios de classificação para alcançar a exigência da atuação coletiva, não foi um agrupamento aleatório. A escolha dos dois times foi influenciada pela estatura e pela habilidade dos alunos nas diferentes posições, na tentativa de formar duas equipes homogêneas. Também foi combinado qual aluno marcaria qual do outro time, como uma correspondência um a um, biunívoca. Tudo isso ocorreu em função dos alunos que ali estavam e não de modo genérico como na matemática escolar. Com outra turma, o exercício seria diferente no que diz respeito a organização dos pares, mas a ideia da correspondência biunívoca pode ser orientadora para a proposta esportiva da marcação. Mais uma vez, também neste exercício, mesmo que alguns de seus critérios transparecessem conceitos matemáticos, tanto a treinadora como seus alunos foram prioritariamente condicionados pela situação.

Ainda neste exercício, foi possível observar um diálogo muito interessante entre a treinadora e os alunos a respeito de probabilidade e dos condicionantes que envolvem variáveis que não estariam presentes em situação escolar.

Treinadora: “O objetivo é marcar ponto para o seu time. Então, do lugar onde você (aluno) está é melhor passar ou arremessar a bola?”.

Aluno 1: “ Dependendo da distância é melhor arremessar.”

Aluno 2: “ Mas e se eu não acertar mesmo assim?”.

Treinadora: “O importante é tentar. O objetivo do basquete é fazer cesta!”.

De fato, seria artificial pensar que tem probabilidade nessa situação e não o inverso, isto é, que a teoria da probabilidade é uma formalização, generalização e estreitamento - em termos das variáveis - das situações cotidianas. Não seria o caso de dizer, portanto, que a “matemática está em tudo”, mas que há um estímulo e valorização do pensamento matemático no modo que organizamos situações não matemáticas. De fato, constata-se em consonância com afirmações de Lave (1996, p. 120), “a dificuldade extrema de captar, nos seus próprios termos “o que se passa” na atividade matemática cotidiana”.

Uma última reflexão vem do exercício 9. O objetivo do aluno era acertar dois lances livres para poder sair da fila e descansar ou tomar água. A questão que se coloca ao observá-los nas tentativas de fazer cesta foi a seguinte: “Será que eles estimaram quantas tentativas foram necessárias para acertarem os dois lances?”. Não há nenhuma manifestação que indique isso.

Portanto, podemos dizer que “o significado não se cria por intenções individuais, mas se constituem mutuamente nas relações entre sistemas de atividade e pessoas que atuam e têm um caráter relacional”. (CHAIKLIN; LAVE, 2001, p. 30). Além disso, o que o aluno aprendeu na escola com a professora que os observa na situação de treino de basquete, não era transferido nessa outra situação. De fato, podemos dizer que alguns termos e ideias são em parte transferidos, sugerindo movimentos e “pegando carona” no valor reconhecido da matemática, como é o caso do movimento parabólico. Mesmo não sendo parabólico, no sentido matemático do termo, a orientação fica sofisticada desse modo e tem um entendimento suficientemente garantido para a situação.

### 3.2 Uma sessão de cinema no shopping

As sessões de cinema que foram analisadas ocorreram em um shopping da cidade nos períodos vespertino ou noturno, pois os alunos participantes frequentam a escola no período da manhã.

A análise que segue tem como objeto a observação de uma das duas sessões de cinema registrada nos diários de campo. Nela estiveram presentes a professora e três alunos do nono ano no qual leciona matemática (dois meninos e uma menina).

O filme *Valente* foi sugerido pelos alunos. Por estar dentro da faixa etária e ter uma bela mensagem, acatei a sugestão.

Como a sessão tinha início às 21 horas, combinamos de nos encontrar às 19h 30min em frente a uma loja de departamentos bastante conhecida e que fica próxima ao cinema.

A aluna foi ao shopping de moto levada pelo pai e os dois alunos foram de carro, levados pela mãe de um deles.

Num prazo de 10 minutos após o horário combinado já estávamos todos lá.

Chegamos com 1h 20min de antecedência para o início do filme porque antes da sessão de cinema resolvemos passear pelo shopping.

A primeira parada foi nas Lojas Americanas para comprar guloseimas para comermos durante a sessão de cinema. Os alunos afirmaram que este tipo de alimento comprado na lanchonete do cinema é muito caro. E nessa loja o preço é bem melhor. Por isso preferiram comprar ali.

Durante esta compra, da qual também participei, aponto duas observações relevantes. Uma envolve a estratégia utilizada na compra das balas e dos chocolates. Interagindo com os alunos enquanto realizavam suas escolhas, foi possível perceber que elas foram motivadas por fatores distintos, como preferências pessoais, valor agregado do produto, caro ou barato, consumismo. A outra observação foi em relação à colocação de crédito no celular oferecido no caixa da loja. Como sei que todos têm celulares fiquei atenta a esta questão e também pude observar quais necessidades e prioridades os levaram a comprar ou não o crédito para o celular.

Um dos meninos, o B, estava com uma pequena quantia em dinheiro para fazer tudo o que queria. Então procurou pelos chocolates mais baratos. E aproveitou para colocar R$10,00 de crédito no seu celular ao passar pelo caixa e pagar as compras.

A aluna C estava com R$20,00 em espécie e um cartão de crédito da própria loja. Comprou balas e chocolates mais caros e ao passar no caixa não quis colocar crédito no celular. Motivo: o pai coloca mensalmente R$20,00 de crédito no celular dela através do plano que a empresa onde ele trabalha lhe proporciona e ela poupa estes créditos colocados pelo pai gastando primeiro os bônus oferecidos pela operadora do seu celular. Por isso, ela dificilmente fica sem créditos para usar seu celular.

Durante o passeio, algumas vitrines chamaram a atenção destes alunos. A mais cobiçada foi a de celulares. Novamente surgiu uma conversa interessante sobre o objeto exposto. Um dos meninos estava com a seguinte dúvida: “Não sei o que faço: se compro um I-phone de R$1.990,00 e continuo com o plano pré-pago ou se mudo para um plano pós-pago de R$315,00 por mês para pagar R$890,00 pelo I-phone”. E em meio aos risos dos outros colegas, ele mesmo se deu a resposta: “Por enquanto, nem um, nem outro, é muito dinheiro, quase o seu salário, né professora?”.

Este mesmo aluno, ao prosseguirmos o passeio, disse que não gosta de pensar na matemática da escola quando está fora da escola. Se precisar fazer cálculos, escreve a continha num papel ou, na maioria das vezes, usa a calculadora do celular, “seu grande amigo”. Também disse que é muito “complicado” fazer contas fora da escola na presença da professora de matemática: “O que ela vai achar de mim?”.

A aluna atenta a esse discurso, disse que gosta de matemática, mas acha que não precisa usar tudo o que aprende na escola quando sai de casa.

Próximo ao horário da sessão de cinema fomos comprar os ingressos. Todos pagamos por meia entrada, cujo valor era de R$7,00.

Para que pudesse acompanhar melhor esta parte da atividade, fui a última a comprar os ingressos. Enquanto esperávamos nossa vez na fila, indaguei os alunos sobre como cada um compraria o seu ingresso: dinheiro em espécie, cartão de débito ou cartão de crédito. Procurei abordá-los no decorrer de uma conversa informal para que não parecesse uma entrevista e tudo acontecesse mais naturalmente.

Um dos meninos pagou com dinheiro no valor exato e o outro, com R$10,00. Este recebeu o troco em moedas, algumas menores de R$1,00. Não gostou! A menina pagou com R$20,00, olhou para mim e disse: “Meu troco será de R$13,00, não é?”.

Durante o filme, eles fizeram alguns comentários entre eles e com a professora que merecem ser destacados. Identificaram personagens com colegas de classe, relacionaram situações do filme com a vida deles e me perguntaram se eu, como professora de matemática, estava vendo “coisas de matemática” no filme, por exemplo, ângulos.

Terminada a sessão, comentamos um pouco sobre o que achamos do filme e trocamos algumas ideias. A menina ligou para o pai vir buscá-la e os meninos ligaram para a mãe de um deles vir buscá-los.

Para analisar a situação aqui descrita, levarei em conta a teoria da Jean Lave.

A atividade “Uma sessão de cinema no shopping” proporcionou um contexto mais amplo de análise, pois contemplou não só o filme a ser assistido, como também o passeio pelo shopping, a compra de doces, as atitudes frente a uma situação financeira. Esses episódios decorrentes da atividade em questão forneceram à pesquisadora mais possibilidades de análises. Uma sessão de cinema na companhia de adolescentes de 14 anos tem peculiaridades mencionadas a seguir que não fazem parte de uma sessão de cinema apenas entre adultos.

Durante a atividade, que envolveu o passeio pelo shopping e o filme, a matemática se fez presente através de alguns elementos: noção de tempo (hora, minuto, segundo); sistema monetário brasileiro; lucro e prejuízo; comparação de quantidades; operações (adição e subtração), noção de metade e ângulos.

Todos esses conceitos assumem significados diferentes quando utilizados na escola e numa atividade como esta. Em sala de aula, a professora pode trabalhar o sistema monetário brasileiro através de problemas fictícios, pois, em geral, o seu objetivo é saber se os alunos reconhecem o dinheiro usado no país e se sabem operar com números decimais. Ainda que ela traga situações “reais”, como problemas formulados a partir de propagandas de supermercados, por exemplo, os alunos não estarão resolvendo na prática, mas apenas aplicando os conhecimentos matemáticos necessários para resolver determinados algoritmos e cumprir com uma tarefa escolar.

> Se os significados e sentidos nunca são estáveis e únicos, eles o são ainda menos quando transportados de um lugar ou situação para outro lugar ou situação. As metáforas estabelecem analogias, correspondências e similitudes e, por isso, ao transferirem significados e sentidos de um lado para o outro, elas não repõem o mesmo, mas “carregam em si”, necessariamente, tanto a diferença que já estavam na origem quanto a diferença que se forma no processo de transferência. (VEIGA-NETO, 2012, p. 5).

Essa diferença fica bem clara quando um dos meninos se questiona sobre o preço do celular. Em um problema acadêmico, a questão seria bem mais simples e poderia envolver apenas a comparação de quantidades: “O que é mais vantajoso: comprar o celular do plano pós-pago à R$890,00 ou comprar no plano pré-pago à R$1990,00? Quanto é possível economizar?" Mas na loja foi percebido que o mais vantajoso e a economia a ser feita não estavam associados apenas ao valor do aparelho. Outras questões estavam sendo consideradas pelo menino: o fato de comprar pós-pago lhe geraria uma dívida permanente de pelo menos R$315,00 ao mês, enquanto que no pré-pago o gasto mensal com créditos poderia ser administrado por ele. Todos estes fatores associados ao preço do aparelho acabam "pesando/interferindo" na hora de decidir uma compra deste tipo, pois é muito pessoal o uso que se faz de um celular: muito ou pouco, apenas para emergências ou a toda hora, por necessidade ou por status. A situação "comprar ou não o celular", permite análises e interpretações muito ricas que tornam esse problema diferente dos problemas da sala de aula. As diferenças são percebidas não só na forma como o problema é proposto em termos de linguagem, mas também a condição na qual ele é posto. O problema levantado no shopping emerge de uma situação distinta do contexto escolar e com objetivos diferentes daqueles da escola: na sala de aula o objetivo é avaliar a matemática escolar, enquanto que na prática analisada, pode representar um problema concreto ou um desejo de posse do objeto em questão.

A comparação feita pelo aluno entre o preço do celular e o salário da professora permite duas interpretações. Por um lado ele pode considerá-lo um bom salário, afinal é praticamente o valor de um objeto que ele deseja muito. Mas por outro lado, se um celular é quase o que um professor recebe pelo seu trabalho, então como ele poderia ter um objeto desse e ainda sobreviver?

O mesmo ocorreu no momento das compras de guloseimas nas Lojas Americanas. Em sala de aula poderia ser enunciado o seguinte problema: "Joãozinho tem R$25,00 para ir ao shopping. Ele vai colocar R$10,00 de crédito no seu celular, comprar uma entrada para a sessão de cinema no valor de R$7,00 e com o restante vai comprar guloseimas numa loja de departamentos. Quantos reais ele vai gastar na compra de guloseimas?". Porém, não foi assim que aconteceu. O menino que tinha uma quantia de dinheiro limitada comprou o crédito para o seu celular no valor de R$10,00, pois para ele isso era "muito importante", reservou o valor da entrada do cinema e comprou apenas algumas balas e chocolates que achou conveniente para ainda ficar com dinheiro. Não gastou todo o dinheiro. Disse que queria voltar com dinheiro pra casa! Ou seja, o que determinou a compra de guloseimas não foi a quantia que lhe sobrava dos outros gastos, mas o interesse em ir embora fazendo economia ou controlando a si e o seu dinheiro!

No caso da menina, que também comprou guloseimas e a entrada para a sessão de cinema, as motivações que a levaram a estruturar tais situações de compra foram outras. Mesmo tendo apenas R$20,00, seu poder de compra era maior, afinal ela tinha um cartão de crédito. Ou seja, se fosse para comparar quem poderia consumir mais levando em conta apenas o valor em espécie ela estaria em desvantagem, mas na prática, a menina possuía as melhores condições, afinal o cartão promove aquilo que a falta do dinheiro em espécie não pode oferecer: o consumo! E foi o que ela fez: utilizou o cartão na compra das guloseimas, adquiriu chocolates e balas até mais caros que os comprados pelos outros colegas e deixou o dinheiro em espécie para comprar a entrada da sessão de cinema. Como não precisou estimar os gastos, não fez cálculo nenhum na loja, nem mental, nem na calculadora.

A situação “comprar balas” é a própria prática. O que prevalece aqui não é apenas como o aluno pensa, mas como ele reage, como ele pratica.

O momento da compra das entradas também merece atenção. Em sala de aula, uma situação-problema envolvendo troco é resolvida através de uma subtração e, acertando o resultado, ficam felizes professor (a) e aluno (a). Mas ali não foi isso o que ocorreu. O menino que deu R$10,00 e recebeu R$3,00 de troco, mas tudo em moedas reclamou: “Detesto moedas, não valem nada. E ainda corro o risco de perdê-las!”. Claro que matematicamente o troco estava correto, mas o significado que ele dava para as moedas fez com que aqueles R$3,00 ficassem “comprometidos”. E esse tipo de julgamento não é feito numa situação escolar. Algum motivo esse menino tem para não dar valor a este tipo de dinheiro. É uma prática sua que reflete valores sociais.

Alguns comentários também merecem ser analisados diante da hipótese inicial que propõe se os alunos do ensino fundamental usam ou não a matemática escolar em suas práticas matemáticas não escolares:

“É *complicado* fazer contas fora da escola na presença da professora de matemática. O que ela vai achar de mim?”.

“Professora, quando você assiste ao filme também vê *coisas de matemática* nele, por exemplo, ângulos?”.

Faço o parêntese aqui para retomar o que foi mencionado sobre a interferência da pesquisa.

Nestas falas é marcante a visão dos alunos de que por ser professora desta disciplina eu precise usar matemática em todos os momentos da minha vida ou pensar em matemática nas mais diversas situações. Reflete também um ideal de que a matemática está em tudo, é a razão de todas as coisas e por isso ele precisa dominar seus conhecimentos. A fala do aluno indica que o discurso “a matemática está em tudo” é conhecido por ele.

A curiosidade sobre os ângulos estava relacionada com o fato de a professora ter trabalhado este tema recentemente em sala de aula. Entretanto os elementos aqui apontados desconstroem o que é posto como certo e errado, e de que a matemática está em tudo.

Mas por outro lado, eles mesmos não agem assim. Quando a menina disse: “Eu gosto de matemática, mas acho que não precisamos usar tudo o que aprendemos na escola quando saímos de casa.”, ela deixa claro que os usos que ela faz da matemática não são os mesmos na escola e em outros ambientes.

Essa diferença de significado matemático também está presente no relato do menino, que diz: “Eu não gosto de pensar na matemática da escola quando estou fora da escola. Se eu precisar fazer cálculos, escrevo a continha num papel ou, na maioria das vezes, uso a calculadora do celular, meu grande amigo.”

Portanto, a atividade corrobora a hipótese de que os conteúdos matemáticos aprendidos na escola não são usados fora dela da mesma forma, mas estruturados e resignificados conforme a prática e a necessidade da situação em questão.

## 3.3 Comemorando aniversário na pizzaria

O encontro na pizzaria ocorreu em virtude do aniversário de dois alunos do nono ano no qual leciono. Um dos aniversariantes convidou a mim e a professora de Ciências da nossa escola para participarmos da comemoração. Eles também chamaram mais duas colegas de outro nono ano, mas uma delas não pode comparecer.

A pizzaria foi escolhida entre os estudantes e é um local bem tradicional na cidade, pois trabalha com o sistema de rodízio de pizzas. O dia e horário também foram resolvidos entre eles: fomos numa quinta-feira, às 20 horas.  Um dos motivos para a escolha do dia foi a questão do preço: no final de semana o rodízio de pizza por pessoa é mais caro.

Combinamos de nos encontrar na porta.

Durante o tempo que permanecemos na pizzaria, conversamos um pouco de tudo: redes sociais, festas, passeios e, claro, situações escolares, afinal este é o vínculo entre os que estavam presentes.

Para fazer a observação participante, o recurso utilizado nesta atividade foi o gravador de áudio. Como a realização da pesquisa é de conhecimento dos sujeitos, eles lidaram com tranquilidade quanto à gravação.

Descrevo a seguir alguns assuntos que merecem destaque ao serem analisados sob a ótica da presente pesquisa.

1 – A aluna A fará 15 anos em outubro e contou que está preparando uma festa na qual os convidados deverão ir vestidos de bruxa, vampiro ou personagens do Harry Potter. Ela contou que o “chique” é dançar valsa com atores famosos, como estes que fazem seriados para adolescentes e colocar listas de presente em lojas. O aluno B disse que para fazer uma festa dessas tem que ter muito “pocket money” (gíria usada para dizer dinheiro no bolso). Uma amiga dessa aluna gastou recentemente R$15.000,00 numa festa de 15 anos e ela considerou uma fortuna.

2 – Devido ao convívio que já tenho com estes estudantes, eles sabem que gosto de praticar corrida. Quando o garçom passou oferecendo pizza de brócolis, o aluno B disse: “Hum... brócolis é saudável, a professora vai aceitar porque ela é corredora”. E a partir daí começaram os questionamentos: por que eu gosto de correr, onde eu corro, quantos quilômetros eu costumo correr, se já participei de uma maratona. Um deles, o aluno C, não sabia que uma maratona é uma corrida de 42 quilômetros.

3 – A aluna A contou que é muito fã de um cantor da atualidade, o Luan Santana. Ela vai a todos os shows que ele faz na cidade ou na região. No último show que foi ela ganhou o ingresso na promoção de uma emissora de rádio da cidade. Fez a inscrição pelo site da emissora e ficou entre os 500 sorteados. Cada sorteado teve direito a levar um acompanhante, que no caso dela, por ter apenas 14 anos, teve que ser uma pessoa maior de 18 anos. O show foi exclusivo para os sorteados e, portanto, contou com um público de 1000 pessoas. Agora ela quer comprar a capinha de celular com a foto do cantor que custa R$150,00. O aluno C a criticou, disse que é dinheiro demais para uma capinha de celular.

4 – Os três alunos comentaram que um dos programas preferidos deles é ir ao shopping. Vão sempre, inclusive durante a semana. Quando vão sem a família, vão de ônibus. Gostam de passear, ver vitrines e comer fast food. Quando vão de carro com a família, preferem um dos shoppings que não cobra pelo estacionamento. Entre os outros dois shoppings, eles costumam frequentar aquele que tem supermercado, pois fazendo compras acima de R$20,00 neste mercado, o estacionamento sai de graça.

5 – A aluna A me ofereceu dicas de uso do celular, pois temos o mesmo aparelho. Ela me ensinou configurar balões de mensagens, a baixar aplicativos de música mais interessantes e a escolher músicas para toques e despertador. Também me contou sobre a análise que fez da bateria. Ela observou que com 1% de bateria restante o tempo de funcionamento do celular varia conforme o uso que fazemos dele. Se ficar apenas ligado para receber ligações e mensagens, pode durar uma hora. Mas se usarmos o wi-fi (internet), fizermos ligações e mandarmos mensagens, o celular permanecerá ligado por no máximo 20 minutos.

6 – Ao conversarmos sobre família o aluno C perguntou qual a minha idade. O aluno B disse: “Ela parece ter uns 25 anos”. Mas a aluna A interferiu: “A professora parece mesmo ter menos de 30 anos, mas não pode ser essa a idade dela. Já faz dez anos que ela dá aula na nossa escola. E ela até foi professora do meu irmão que terminou a 8ª série (atualmente nono ano) há um tempão!”.

7 – Comentamos sobre o uso do Facebook, a rede social preferida deles. Cada um contou o que mais gosta de fazer: ver e comentar fotos dos amigos, conversar *in box*, postar fotos do dia a dia deles e procurar perfis de pessoas conhecidas na mídia e também das professoras. E me aconselharam a usar o Skype: “É muito bom falar com as pessoas através dele!”.

8 – E como nosso vínculo é a sala de aula, não podia faltar esse assunto. Conversamos sobre o que teria de aula no dia seguinte e os três alunos se manifestaram quanto às suas preferências: tal aula é boa, tal aula não é tão legal assim. O fato é que, pelo convívio de vários anos, os alunos se sentem à vontade para fazer este tipo de comentário. O aluno B também quis saber quem era o melhor aluno ou aluna dos oitavos anos na opinião das professoras e dos colegas. Disse que ele nunca seria um deles, pois tem dificuldade para guardar as coisas que aprende na cabeça.

A professora de Ciências precisou ir embora antes do restante do grupo. O aluno C a informou que esta pizzaria não fecha a conta parcialmente. Por isso ela deveria somar o que consumiu e pagar a parte consumida diretamente no caixa pelo número da nossa mesa e trazer a notinha de volta para nós que ficaríamos até mais tarde. Porém, ela achou mais prático fazer um cálculo estimado do que gastou e deixou R$25,00 conosco para pagarmos a parte dela junto com a nossa.

Após umas duas horas de muita pizza e muita conversa, pedimos a conta. Enquanto isso, a aluna A ligou para o pai vir buscá-la e pediu se ele dava carona para os alunos B e C.

Quando a conta chegou, a aluna A fez a conferência. Checou se as quantidades cobradas de rodízios e bebidas estavam corretas. Cada um pagou aquilo que consumiu. Os cálculos foram feitos da seguinte forma:

- Aluna A: usou a calculadora do celular e somou R$15,50 + R$3,80 + R$3,80 = R$23,10 (um rodízio e dois refrigerantes, respectivamente).
- Aluno B: como ele consumiu apenas uma água a mais que a garota, aproveitou o cálculo dela e somou mentalmente R$2,50 que era o valor dessa bebida. Portanto ele fez R$23,10 + R$2,50 = R$25,60.
- Aluno C: consumiu exatamente o mesmo que a garota e, portanto, nem precisou calcular, já sabia o que havia gasto.
- Professora de matemática: consumi apenas um rodízio de R$15,50 e uma água com gás de R$4,50, e por isso a aluna A disse que o meu total estava muito fácil de ser calculado mentalmente, era exatamente R$20,00.
- O aluno C observou que a professora de Ciências havia consumido o mesmo que ele. Portanto, tínhamos que devolver dinheiro a ela, pois como já foi mencionado ela havia deixado R$25,00. Perguntei a eles qual seria o troco dela e, mentalmente me responderam que seria de R$1,90. Fiquei encarregada de devolver o troco para a colega professora no dia seguinte.

O dinheiro que os dois garotos levou não foi suficiente. O aluno B ficou devendo R$0,80 e o aluno C só tinha R$20,00. Este último disse: “Vou ter que fazer uma vaquinha pra pagar minha parte!”.

Para resolver esta questão, a aluna A tomou a seguinte decisão: somou na calculadora do celular o que cada um podia pagar, inclusive minha parte, a dela e a da outra professora. Como a conta havia dado R$114,90 e o total calculado foi de R$111,00, os três alunos concluíram mentalmente que faltava R$3,90. Como a aluna A ia pagar a sua parte no cartão de débito que o pai emprestou a ela, incluiu essa diferença de R$3,90 no seu débito.

A partir da descrição feita aqui é possível destacar que o encontro na pizzaria proporcionou a presença da matemática através de alguns elementos: noção de tempo; sistema monetário brasileiro; comparação de quantidades; operação de adição e subtração; distância; noção de economia (“barato” e “caro”); porcentagem; estimativa; associações.

Alguns desses conceitos aparecem sem que os sujeitos tenham consciência disso. A minha postura de professora de matemática que está atuando como pesquisadora é que permite que eles sejam apontados. Eu olho e vejo matemática, mas os alunos não. O que existe é um atravessamento de um saber matemático escolar. A festa de R$15.000,00 e a capinha de R$150,00 me chamaram a atenção para a noção de poupar, no sentido do que é ser caro e barato para um e para outro. São situações nas quais a precisão matemática não se mantém, pois as opiniões variam entre os sujeitos.

Outro ponto relacionado à questão do poupar é o da estratégia usada pelo aluno para não pagar o estacionamento do shopping. Ele não se preocupou em fazer cálculos para saber quanto gastaria com o estacionamento ficando uma, duas, três ou mais horas no shopping. Para ele o mais vantajoso é gastar no mínimo R$20,00 no supermercado que há no local, pois isso lhe isenta de pagar o estacionamento.

Na nossa roda de conversa, a corrida, prática esportiva que envolve medidas, como tempo e distância, foi mencionada por um dos alunos devido a uma associação de esporte com alimento saudável. Provavelmente na escola este assunto só apareceria na aula de matemática com a finalidade de promover cálculos entre essas variáveis ou para exercitar transformações de medidas (tempo, comprimento).

Estimativa é algo que muitas vezes o aluno deve fazer para resolver uma situação problema na escola. Mas, em geral, na escola ele deve estimar a partir de cálculos pré-estabelecidos a fim de chegar o mais próximo possível da solução. Durante a conversa na pizzaria, a estimativa foi a respeito da minha idade. Além de saber que já estou há dez anos trabalhando naquela escola, o curioso foi o ponto de referência utilizado pela aluna A: o irmão que já havia concluído a oitava série (que hoje é o nono ano) há algum tempo. Não importava exatamente quanto tempo, mas era o suficiente para ela estimar que eu não poderia ter menos de 30 anos.

A questão envolvendo porcentagem é bastante interessante também. Em um problema da sala de aula de matemática, a porcentagem comentada pela aluna A poderia vir relacionada a um contexto de proporção: “Se com 1% de bateria o celular permanece ligado por uma hora, quanto tempo ele ficaria ligado com 10% de bateria?”. Mas pelo relato da garota foi possível perceber que essas grandezas não são proporcionais, pois há outros fatores influenciando no consumo da bateria. Ela mesma já fez o teste e comprovou que a duração depende do uso que fazemos do aparelho, podendo variar de 20 minutos à uma hora. Dessa forma, a matemática aqui foi estruturada pelo uso do celular e não por grandezas diretamente proporcionais.

Além disso, o episódio do celular chama a atenção para uma inversão de papéis. Mesmo fora da sala de aula a pesquisadora ainda é a “professora de matemática” dos alunos, mas é a menina que ensina a professora a usar recursos do celular, pois a aluna detém o domínio dessa tecnologia.

O sistema monetário é o elemento da matemática mais visível numa atividade como esta, pois temos a conta para ser paga no final. Mesmo este conceito tem seus significados próprios em um contexto escolar e em um contexto não escolar. O uso da calculadora para saber o que foi consumido é semelhante ao algoritmo que seria escrito com lápis e papel na escola. Mas a estratégia adotada para que a conta toda fosse paga, mesmo com os dois garotos não possuindo dinheiro suficiente só foi possível porque a aluna A portava um cartão de débito e se ofereceu para pagar o que faltou de cada um. Novamente, o problema foi resolvido de acordo com as condições presentes no meio. Este episódio reforça o conceito de meio de estruturação usado por Lave (2002): ao invés da matemática escolar estruturar as atividades do cotidiano não escolar, em geral é esta matemática não escolar que estrutura a primeira.

O encontro na pizzaria trouxe elementos que mais uma vez colaboraram com a questão de pesquisa do presente estudo e com a noção de matemática como prática social. Muito mais do que verificar se o que Lave defende está certo ou errado, as descrições e análises apresentadas tem o objetivo de mostrar como essas dinâmicas ocorrem, como as coisas se organizam e quais as relações que se estabelecem.

## 3.4 A matemática e a cultura americana: festa do Halloween

A Festa do Halloween que foi analisada ocorre todos os anos no mês de outubro, pois a data americana oficial é 31 de outubro. Tal festa é promovida pelas professoras do curso de inglês extracurricular, o Interact, que atua na escola como parte do programa de melhoria da qualidade de ensino do município.

Este curso de inglês é oferecido pela Secretaria Municipal de Educação aos alunos do 6º ao 9º anos, sem custo algum, porém com número limitado de vagas, ou seja, não é aberto para todos os alunos que estudam nessa faixa escolar. É ministrado na própria escola, em período oposto ao que os alunos estudam.

Participaram da festa apenas os alunos que fazem parte do curso e as professoras de inglês. Fui convidada para a festa por alunos que frequentam o curso de inglês e são meus alunos de matemática no período da manhã.

Como já explicado anteriormente, os alunos estavam ciente da presente pesquisa e, sempre que possível, estendiam o convite para que eu participasse de algum evento. Dessa forma colaboravam com a minha investigação.

Não foi permitida a entrada de acompanhantes (familiares, amigos), pois, neste caso, o número de participantes poderia passar de 200 pessoas, comprometendo a estrutura e a segurança do evento.

A festa ocorreu no final do mês de outubro, numa terça-feira, das 18h às 20h30min, no pátio da escola na qual leciono.

No dia da festa, alguns alunos foram à escola no período da tarde para ajudar na arrumação e na organização do espaço.

Para enfeitar o ambiente reservado para a festa, as professoras de inglês compraram toalhas de TNT, pequenos baldes em forma de abóbora e bexigas nas cores do Halloween (pretas, roxas, laranjas). Soube desta compra através dos alunos, mas não tive oportunidade de participar.

A merenda escolar colaborou com os comes e bebes da festa e forneceu pão de mel e suco. Os alunos também colaboraram levando um prato de salgado, um prato de doce ou um refrigerante. A contribuição de cada um foi decidida por sorteio e o combinado foi ter uma quantidade de salgado maior do que doce e refrigerante.

O traje para a festa foi relacionado ao tema Halloween: bruxa, vampiro, Drácula. Também foi combinada a opção de ir vestido todo de preto ao invés de se fantasiar. Muitos alunos investiram na fantasia: foram ao centro da cidade e passaram por várias lojas, armarinhos, brechós para montarem o *look* mais criativo e original. Outros improvisaram roupas pretas que já tinham com algum acessório temático: aranhas de plástico, chapéu de bruxa, capa de vampiro. O traje da pesquisadora foi roupa preta.

Para animar a festa, as professoras de inglês contrataram um DJ. O pagamento do DJ foi feito por meio da colaboração dos alunos: cada um contribuiu com R$5,00. Fizeram o que eles chamam de "vaquinha".

A animação também foi garantida com a realização de uma pequena gincana entre três equipes formadas com os alunos participantes da festa.

Para separar os alunos em três equipes, uma das professoras de inglês ficou na porta da escola recebendo-os e entregando-lhes uma pulseira nas cores laranja, vermelha ou lilás. Assim, as equipes se formaram a partir das cores das pulseiras: Equipe Laranja, Equipe Vermelha e Equipe Lilás. O objetivo da professora ao entregar a pulseira de cor diferente era equilibrar a quantidade de alunos em cada equipe. Mesmo assim, a equipe vermelha ficou com alguns alunos a mais que as outras e não houve uma homogeneidade entre esses grupos: um ficou com mais meninas, outro com mais meninos.

A professora de inglês combinou que seriam realizadas duas brincadeiras da gincana antes do lanche, e depois mais duas.

A primeira brincadeira foi “Enrolar a Múmia”. Participaram dois alunos de cada equipe. Um deles recebeu uma quantidade *x* de papel higiênico e o outro foi enrolado por este primeiro colega para ficar parecendo uma múmia. Venceu a equipe cuja “múmia” ficou mais bem enrolada.

A segunda brincadeira foi a “Dança da Bexiga”. Um casal de cada equipe tinha que dançar uma música ao som do DJ com uma bexiga equilibrada entre a testa dos dois. O casal vencedor foi aquele que ficou por último dançando com a bexiga sem deixá-la cair.

Após a paradinha para os comes e bebes, foram escolhidos alguns participantes de cada equipe para a brincadeira da “Batata Quente”. Os alunos fizeram um círculo e tinham que passar uma vassoura de mão em mão durante a música. Quando parava a música quem estivesse com a vassoura na mão tinha que dar uma volta com o objeto imitando uma bruxa. Ganhou a equipe cujos participantes ficaram com a vassoura por menos rodadas.

Na última brincadeira, foram selecionados nove alunos de cada equipe. Eles formaram três fileiras, uma para cada cor. O objetivo era passar uma pequena abóbora por cima da cabeça e por baixo das pernas, sempre nessa ordem, até chegar ao último da fileira. A equipe mais rápida foi considerada a campeã.

Após a gincana, foi realizado um desfile dos alunos que estavam fantasiados para que fossem escolhidos os três trajes mais caprichados sobre o tema da festa. Os vencedores foram escolhidos pelo volume dos aplausos e receberam um brinde das professoras.

No final da festa, cada aluno ganhou um saquinho surpresa com guloseimas. Para receberem os doces das professoras de inglês, os alunos se colocaram em fila e tinham que responder a tradicional pergunta do Dia do Halloween: “Trick or treat?” (Gostosuras ou travessuras?).

Antes de irem embora para suas casas, os alunos ajudaram na organização e na limpeza do pátio da escola, pois no outro dia pela manhã a escola deveria estar arrumada para as aulas do período regular.

A partir do que foi observado na festa e considerando a teoria de Lave, vou analisar a situação descrita.

Como já mencionado anteriormente, a postura da pesquisadora que é professora de matemática me permitiu identificar alguns elementos da matemática: contagem, sistema monetário brasileiro, agrupamento, divisão, medida de comprimento, círculo, noção de velocidade, probabilidade, estimativa e proporção.

A restrição aos acompanhantes foi definida com base na quantidade de alunos participantes do curso de inglês. A situação para esta delimitação ocorreu da seguinte forma. Como esse total é próximo de 100, se cada um levasse mais uma pessoa, já seriam quase 200 pessoas na festa. Se levassem mais duas pessoas, essa quantidade ficaria próxima a 300 pessoas, e assim por diante. Nem os alunos, nem as professoras de inglês se prenderam a quantidade exata, mas concordaram que, acima do número *x* de pessoas poderia ocorrer algum contratempo na festa. A precisão matemática não foi o mais importante e sim uma estimativa, um cálculo aproximado que os ajudou a definir tal regra a partir da capacidade do local.

Situação parecida ocorreu com o sorteio que definiu o que cada um levaria para a festa entre as comidas e bebidas. Não foi realizada uma divisão em três partes iguais, pois o combinado era ter um número maior de pratos salgados. Ao questioná-los sobre este fato, pois não participei deste sorteio, alguns alunos me explicaram que em cada turma do curso de inglês foi decidida esta colaboração, mas sem uma precisão de quantos pratos de salgado deveria ter a mais por turma. O importante era que no final, ao juntarem todos, tivessem mais salgados do que doces e refrigerantes. Mais uma vez a situação foi decidida de acordo com os interesses e disponibilidade deste grupo. Pode ser mencionado que houve cálculos aproximados, mas não foi central ou norteador das decisões. Esses cálculos tinham o objetivo apenas de garantir que, aproximadamente, a quantidade de salgados fosse maior que o restante, a fim de contemplar um combinado feito pelo grupo de alunos e professoras.

Quanto ao pagamento do DJ, como não foi possível que eu estivesse junto, perguntei a um grupo de alunos se a quantia R$5,00 foi estipulada através de uma divisão do valor cobrado pelo DJ e a quantidade de alunos participantes. Eles me disseram que na verdade o valor seria um pouco menos, mas que eles e as professoras acharam melhor arredondar para R$5,00, pois ficava mais fácil para pagar e para dar troco e, também, caso algum aluno não pagasse por algum motivo, as “sobrinhas” de cada um cobriria a falta de pagamento daquele.

Foi possível observar que tanto na divisão do lanche quanto no pagamento do DJ, o meio estruturou a matemática usada para resolver um problema. Numa situação escolar, se o professor propõe um problema com um destes fatos, ele espera que o aluno faça a divisão por meio do algoritmo. Por exemplo, entre o valor cobrado pelo DJ e o número de participantes, não importa se o resultado será uma quantidade acessível, fácil de dar troco, etc., o que está em jogo é se o aluno sabe resolver o algoritmo, inclusive uma divisão não exata. Já na prática não escolar, o foco é solucionar o problema da divisão do lanche ou do pagamento do DJ de modo prático, isto é, a precisão não é primordial.

Outro bom exemplo de que o meio influencia na resolução de um problema foi o recurso adotado na formação das equipes. Ao invés de esperarem todos os alunos chegarem para contar quantos havia no total e procurar por um quociente o mais exato possível, as professoras organizaram essa divisão distribuindo pulseirinhas de três cores diferentes. Essa forma de divisão acabou deixando uma equipe, a vermelha, com alguns alunos a mais que as outras. Porém isso não atrapalhou na realização das brincadeiras da gincana. Nem o fato de uma equipe ter mais meninos e a outra mais meninas. Tudo ocorreu conforme o previsto na execução das brincadeiras. Nem a divisão não exata, nem a falta de precisão matemática atrapalharam ou comprometeram a diversão dos alunos. De fato, a divisão exata tem a vantagem do algoritmo mais fácil, mas não é um critério relevante no caso. A divisão exata pode ter norteado a situação de compra das pulseiras, mas a opção por distribuí-las na entrada da festa, permite cogitar sobre outras intenções, tal como “separar panelinhas” para favorecer maior integração; proporcionar que alunos de turmas diferentes do curso de inglês se relacionem; promover outras relações sociais a partir de grupos formados por alunos que talvez mal se conheçam.

Na brincadeira do “Enrolar a Múmia”, os alunos receberam uma quantidade de papel higiênico cujo comprimento era desconhecido. Eles não dispunham de fita métrica nem outro instrumento de medida para aferir o comprimento do papel higiênico. Entretanto, não era esse o objetivo da atividade e sim fazer com que as equipes encontrassem outro caminho para resolver esse problema. A solução encontrada pelas três equipes foi escolher o menor aluno entre os pares. Assim, a probabilidade do papel higiênico ser suficiente ou a chance do aluno ficar bem enrolado eram maiores. Na prática escolar o objetivo é avaliar as unidades de medida, as transformações de unidade e os algoritmos envolvendo essas medidas. Na prática não escolar o que determinou a realização da brincadeira foram os recursos disponíveis aos alunos e o caminho encontrado por cada equipe, tanto que em nenhum momento foi cogitado entre eles a necessidade de cálculos ou a recorrência às unidades de medidas.

Se na brincadeira do "Enrolar a Múmia" a pesquisadora rastreou a ideia de medida, elas apareceram novamente na brincadeira da "Dança da Bexiga". Os alunos perceberam que seria mais fácil dançar equilibrando a bexiga se o casal tivesse a mesma altura. Como a situação não permitia saber a altura exata de cada um, ou por falta de um instrumento de medida ou por não saberem suas alturas, as equipes buscaram outra forma de montar casais. Foram colocando um colega ao lado do outro e visualmente decidiram o menino e a menina com alturas mais próximas. Ou seja, usaram de estimativas e aproximações não comuns na prática matemática escolar.

Os participantes da última brincadeira também foram escolhidos a partir do critério da altura. Como eles deveriam passar a abóbora por cima da cabeça e por baixo das pernas, se os nove alunos tivessem alturas próximas facilitaria. Então usaram o mesmo princípio da atividade anterior: se colocaram lado a lado para selecionar meninos e meninas com alturas parecidas. Tudo baseado no visual e em cálculos aproximados; nada de lápis, papel, fita métrica, divisões exatas ou algoritmos.

Na escola, a matemática segue regras e padrões fixos dentro de uma determinada lógica. Em situações cotidianas nas quais a matemática se faz presente, as regras não são fixas e a lógica é regida pelo caráter prático-utilitário. Sobre este aspecto, Vilela (2013, p. 197), interpreta que:

> ...as regras de uma matemática usada no contexto da rua ou de um grupo profissional não são as mesmas no contexto escolar, acadêmico. Podem, no máximo, manter entre si uma 'semelhança de família' em que o elemento comum de dois casos não será reconhecido num terceiro – no contexto acadêmico – que, por sua vez, mantém uma semelhança, sob outro aspecto, com o anterior, e outra, ainda, com a primeira.

No caso de uma votação, o mais comum é utilizar o princípio da contagem e os cálculos de porcentagens para classificar primeiro, segundo e terceiro colocados. No caso da votação dos melhores trajes da Festa do Halloween, os vencedores foram decididos através do som: quanto maior o barulho, mais votos para determinado traje. E assim, eles chegaram aos três campeões. Mais do que uma competição, prevaleceu uma proposta de "fazer barulho", a animação da festa, atitudes e brincadeiras típicas de adolescente. Isto indica que não haveria tantas dúvidas sobre as fantasias, que eventualmente mais que três pudessem ser premiados. Os prêmios eram simbólicos e não havia uma competição no sentido estrito. Inclusive porque, os "candidatos" se indicavam, ou seja, os candidatos que participaram da votação foram escolhidos entre os próprios colegas para serem "votados" e por fim, "premiados".

De acordo com Lave, muitas vezes os recursos estruturantes não se limitam aos elementos presentes na atividade realizada. As relações sociais entre as pessoas envolvidas no processo, no caso os alunos do curso de inglês e as suas professoras, contribuíram para dar forma às soluções dos problemas que foram surgindo no decorrer da festa: "[...] as práticas matemáticas do cotidiano oferecem uma via bastante prometedora para a exploração de certas questões relativas à ciência, ao cotidiano e ao modo como se pensa o outro". (LAVE, 1996, p. 112). Neste caso o "outro" aqui é a festa do curso de inglês, que de acordo com as análises feitas foi possível perceber que os dilemas envolvidos se diferenciam bastante da matemática escolar.

Na atividade Festa do Halloween, um dos aspectos que mais chamou atenção foram as relações sociais entre os alunos envolvidos. Provavelmente, se os participantes fossem outros alunos da escola ou de outras turmas do curso de inglês, algumas situações poderiam ter sido estruturadas de formas diferentes, considerando os interesses e o modo de pensar daquele grupo de estudantes que participava naquele momento.

> Por exemplo, "motivações" diferentes em duas pessoas podem fazer emergir, numa mesma situação, problemas diferentes para cada uma delas. Da mesma forma, a maneira como cada uma delas experiencia os "valores" que estão presentes na situação, pode levá-las a reagir de forma diferente a uma mesma situação elegendo ou não um dilema nessa situação. Não será, portanto, possível pré-determinar quais são os problemas "próprios" de uma atividade, como se eles fossem independentes das pessoas envolvidas nela. [...] Resumidamente temos, portanto, dois elementos fundamentais evidenciados pelos estudos de Jean Lave, sobre as práticas aritméticas quotidianas: os sistemas de atividade e os cenários em que as pessoas participam nessas atividades. (SANTOS, 2004, p. 50, 51).

Para resolverem problemas aritméticos do dia a dia, Lave afirma que as pessoas articulam os recursos estruturantes da atividade em questão e também levam em conta as relações sociais para organizar as soluções do dilema. Dessa forma, uma mesma atividade pode ser resolvida de maneira diferente de acordo com a necessidade de cada pessoa ou dependendo dos valores de cada pessoa; o que é dilema para uma pode não ser dilema para outra: "... a estruturação de uma *mesma atividade* em situações diferentes deriva e proporciona recursos estruturantes de outras atividades. [...] as relações sociais das pessoas dão estrutura às suas atividades". (LAVE, 1988, p. 122, 124).

Por fim, é possível afirmar que a matemática como uma prática escolar não se fez presente na festa. Nem mesmo onde ela poderia ajudar não fez falta. Logo, não se pode afirmar a transferência de conhecimentos ou de significados da matemática escolar para tal prática social.

### 3.5 Uma possibilidade de fundamentação filosófica dos significados condicionados pela situação

Após as análises feitas nas seções anteriores, percebi a necessidade de reinterpretar minha questão de pesquisa.

Segundo Thompson (1995, p. 376) e sua metodologia denominada Hermenêutica de Profundidade, após uma análise sociocultural e uma análise formal discursiva, vêm a Interpretação e Reinterpretação, na qual desconstruímos algumas formas simbólicas e por isso essa etapa tem um caráter transcendente. Não são etapas isoladas, isto é, uma vai ajudando a constituição da outra.

Reinterpretar a questão de pesquisa consiste em empregar o conhecimento envolvido para transformar a si mesmo. (THOMPSON, 1995, p. 358, 359).

Durante as análises as perguntas elencadas foram respondidas, levando assim a interpretação da questão de pesquisa. O papel da reinterpretação é verificar o que não foi contemplado no modo como a pergunta foi feita.

Ao questionar: “Em que medida o ambiente ou a situação estrutura a matemática usada pelos estudantes? Os alunos do ensino fundamental envolvidos nesta pesquisa usam a matemática escolar em suas práticas não escolares?”, meu modo de perguntar procurava observar se os alunos agiriam em situações não escolares de acordo ou não com o que aprenderam em sala de aula. Por optar em conduzir a investigação dessa questão sob o referencial da aprendizagem situada de Jean Lave, essa opção me sugeriu antecipar e apostar fortemente na tese da não transferência. Quanto à questão do significado, para uma melhor elucidação deste assunto, foi preciso buscar uma base filosófica mais aprofundada, isto é, a filosofia de Wittgenstein.

Na perspectiva filosófica de Wittgenstein, quando perguntamos “O que é?”, a resposta remete a uma essência, a uma verdade, a algo fixo. Se perguntarmos “Como é”, a resposta dá a ideia de prática, daquilo que acontece no processo. Essa segunda forma de conduzir a questão é a que corresponde a presente pesquisa e é o modo proposto por Wittgenstein. (VILELA, 2007, p. 6).

Ao apontar que o significado não é fixo e nem único, a filosofia de Wittgenstein se associa ao movimento conhecido como virada linguística. Nessa perspectiva filosófica a linguagem passa a ser central: deixa de exercer uma função descritiva e não ocupa mais uma posição de intermediação passiva e fixa entre o sujeito e o objeto do conhecimento.

> O pensamento de Wittgenstein é frequentemente associado ao que se denomina virada linguística, por abandonar a busca por essências e, assim, inovar a atividade filosófica. Ele deixa de lado a pergunta sobre o que existe, formulada quando se buscam essências, por conhecer a realidade em si mesma, desvelar a "verdade" por trás das aparências, ou seja, conhecer a metafísica. (VILELA, 2008, p. 5, 6).

Ocorre um movimento de desconstrução da universalidade e da eternidade dos fundamentos do conhecimento.

> Essa mudança de referencial é fundamental para se compreender as matemáticas como construções sociais de grupos que possuem suas práticas específicas de linguagem e atividade e usam-nas para organizar suas experiências no mundo. Para Wittgenstein, a estrutura da linguagem estrutura a realidade. (MIGUEL; VILELA, 2008, p. 109).

A linguagem expõe o mundo através de um conjunto de símbolos que depende das suas regras de uso. Por isso os significados estão nos usos, isto é, os significados estão na linguagem.

A ideia de que uma palavra denomina um objeto fica comprometida nessa visão filosófica. Para Wittgenstein, quando tomamos uma palavra observamos que o seu significado não tem uma essência, pois uma palavra ou conceito da linguagem pode variar o seu significado de acordo com os diferentes usos e contextos. (VILELA, 2007, p. 7). Foi o caso do uso da palavra parábola na situação esportiva. Ao se referir a este conceito da matemática, a treinadora sugere a trajetória da bola que sai da mão do aluno até chegar à cesta. Ela não se refere à curva como aquela que só pode ser traçada a partir de uma equação do 2º grau. A linguagem usada pela treinadora remete à matemática escolar, porém este vínculo foi detectado pela pesquisadora na sua postura de professora de matemática, e não pelos alunos envolvidos no treino de basquete.

Uma palavra pode ser usada com significados muito diferentes em situações diferentes. Para Wittgenstein, como relacionamos as palavras a uma determinada situação, elas adquirem significados dentro do que ele chama de jogos de linguagem. Esse conceito wittgensteiniano se remete aos diferentes usos da linguagem e dos significados das palavras assumidos a partir de um determinado contexto. (VILELA, 2007, p. 8).

Com base nesta abordagem, os significados não são fixos e dependem dos usos que fazemos das palavras. Ocorre que, mesmo não existindo um único traço definidor comum, alguns conceitos podem manter semelhanças com outro conceito e este com um próximo, definindo apenas uma rede de semelhanças entre eles. Esta relação foi definida por Wittgenstein como semelhanças de família.

Voltando à questão das diferentes práticas matemáticas e os seus significados, podemos entender que:

> [...] os significados matemáticos associados a esses dois contextos – o escolar e o da rua -, por estarem ancorados em diferentes jogos de linguagem, não convergem para uma essência. Mantêm, entretanto, no máximo, como diria Wittgenstein, semelhanças de família. Para ele, através da linguagem, é possível realizar descrições gramaticais dos conceitos, a fim de se ter presente outros modos possíveis desses conceitos operarem em diferentes jogos de linguagem. (MIGUEL; VILELA, 2008, p. 112).

Nas análises das atividades de campo (jogo de basquete, cinema, pizzaria, Festa do Halloween) foi possível perceber que os significados dos conceitos matemáticos presentes se diferenciavam de acordo com os usos. Na situação de treino de basquete, quando a treinadora usa os termos “3 x 2”, “2 x 2”, “2 x 1”, etc., a ideia do significado fixo é desconstruído, pois neste caso os termos indicam jogadas. Ao serem orientados na realização do “3 x 2”, por exemplo, os alunos respondem à treinadora e não à professora de matemática. Os significados se manifestam mediante a força da situação.

Em alguns episódios como, por exemplo, a grafia do “8”, ocorreu o que Wittgenstein chama de semelhança de família: quanto à ordinalidade e à cardinalidade do numeral não havia uma essência comum, mas quanto à grafia do numeral ocorreu uma semelhança entre a prática escolar e a prática não escolar.

Apoiada na perspectiva filosófica aqui discutida, quando retomo o conceito de aprendizagem situada de Lave percebo que o processo cognitivo depende da linguagem. Assim como Miguel (2011), destaco que a linguagem não está suficientemente contemplada nos estudos de Lave. A autora tenta escapar do dualismo *teoria x prática*, bem como do dualismo *corpo x mente*, o qual está ancorado no primeiro. E, conforme aponta Miguel (2011), Lave só não fez isso porque não levou suficientemente a sério o problema da linguagem. Mais um aspecto que reforça a minha necessidade de reinterpretação da questão de pesquisa.

Miguel (2011), também apoiado na filosofia de Wittgenstein, aponta que algumas coisas parecem ser transferidas, não como conhecimentos e significados fixos, mas indicando uma “semelhança de família”. Para ele, é possível verificar que em algumas situações nos baseamos em algo já conhecido e por isso repetimos um modo de agir. Ao repetir algo que já está posto, parece ocorrer certa transferência se mantivermos esta ideia, mas não necessariamente com o mesmo significado. Ou seja, não se trata de transferir um conhecimento, mas de estruturar o pensamento com objetivos diferentes. O que está em jogo aqui são os meios de estruturação. Por isso, segundo Miguel (2011), o conceito de semelhança de família se torna mais adequado. Ou seja, praticar cálculos aritméticos na escola, no supermercado ou no pagamento de uma conta em uma pizzaria estrutura o modo de agir; o praticar cálculos é um meio de estruturação que pode sugerir a existência de uma "transferência" ou nos permite afirmar a semelhança de família nestas práticas.

Ainda com base nesse conceito de Wittgenstein, Miguel (2011) observa certa semelhança de família nos usos que Lave faz das palavras "atividade" e "prática". Em certos momentos, Lave se apropria da palavra atividade como um conjunto articulado, regrado e intencional de ações individuais, diz Miguel (2011). Comparado ao sentido dado pelos teóricos da teoria da atividade, que usam tal palavra para se referirem a um campo da atividade humana distinto das ações individuais realizadas por indivíduos que participam desse sistema, há certo contraste.

Quanto à ausência da linguagem na abordagem de Lave, Miguel (2011, p. 6) faz uma ressalva em relação ao modo como a autora usa as palavras "situado" e "contexto". Para ele, a ideia de "situado" é vaga e poderia estar ancorada na concepção de jogos de linguagem de Wittgenstein.

Para Miguel (2011, p. 3), os conceitos de prática, de atividade e de contexto, nem sempre são usados com clareza por Lave em sua obra.

> Muitas vezes "prática" aparece no singular contrapondo-se à teoria, à contemplação e à reflexão, o que parece sugerir uma concepção de prática como "o mundo das ações efetivas transformadoras do mundo e dos próprios sujeitos", uso este estreitamente vinculado à tradição marxista.

E novamente Miguel (2011, p. 6, 7) traz fortemente a questão da linguagem para dentro deste "contexto", deste "situado", desta situação que, por vezes, algumas interpretações de Lave acabam dando ideia de lugar.

> O próprio uso da palavra "situado" parece clamar por um contexto, e o próprio significado que a palavra situado adquire no senso comum já induz a uma concepção de contexto como sendo um lugar. E ainda que pareça não ser essa a concepção que tem Lave de contexto, as palavras que ela cria para dar conta do seu "situado" podem ser vistas como metáforas teatrais, cênicas ou topológicas que nos remetem à noção de lugar. De fato, além da própria palavra "context" (contexto), ela usa também "enviroment" (ambiente), "setting" (cenário), "arena" (palco ou arena). Lave fala também em "contexto da atividade situada"; e quando fala assim, a palavra "atividade" não está sendo usada no sentido de campo ou sistema de

> atividade, mas como conjunto de ações individuais ou coletivas, isto é, como práticas.

Quando Lave fala sobre “prática social”, a impressão que se tem é que ela pode estar sugerindo um tempo e um lugar. Porém, não devemos confundir práticas sociais com momentos e lugares nos quais elas ocorrem. Na verdade essas práticas estão relacionadas com o modo de agir e com a maneira que as coisas ocorrem.

> (...) modos diferenciados dos sujeitos agirem e procederem quando, por exemplo, realizam práticas em diferentes situações não escolares da vida do dia a dia, tais como, por exemplo, quando realizam práticas aritméticas no supermercado ou práticas de medição no preparo de refeições dieteticamente controladas. (MIGUEL, 2011, p. 4).

A situação “comprar balas” observada durante o passeio pelo shopping é a própria prática. O que prevalece aqui não é apenas como o aluno pensa, mas como ele reage, como ele pratica.

Lave se preocupa bastante com a questão da estruturação do significado pela situação e dando foco à transferência. Por isso, Miguel (2011) acredita que a teoria da cognição e da aprendizagem situada de Lave pode ser refinada a partir do momento que nos referimos às práticas como ações corporais efetivas inseparavelmente enredadas em jogos de linguagem.

Com base na filosofia wittgensteiniana, Miguel também argumenta que todo saber é um saber fazer, isto é, um saber que não pode mais ser dissociado do corpo humano que o mobiliza e o pratica. Logo, se não é mais possível traçar uma linha rígida de demarcação entre saber e saber fazer, todo saber só se mostra em uma prática situada de saber.

Percebi essa mobilização do saber na brincadeira do “Enrolar a Múmia”. Como os alunos não dispunham de fita métrica nem outro instrumento de medida para aferir o comprimento do papel higiênico, a solução encontrada por eles foi escolher o menor aluno entre os pares. Assim, a probabilidade do papel higiênico ser suficiente ou a chance do aluno ficar bem enrolado eram maiores. A solução foi encontrada no próprio corpo.

Dessa forma, o pressuposto colocado por Miguel vai além da perspectiva de Lave. Podemos afirmar, então, que a presente pesquisa permitiria uma fundamentação coerente com a filosofia de Wittgenstein.

> É neste contexto, oposto à metafísica, que a filosofia da linguagem de Wittgenstein (1889-1951) pode ser compreendida: trata-se de focar o modo de expressão do conhecimento, isto é, a linguagem. A busca não é mais pela realidade em si ou pela forma da estrutura mental que identificaria uma essência verdadeira, mas pelo modo como a linguagem, entendida como um sistema de símbolos que depende de regras

> de uso expõe o mundo. O fundamento é substituído pela forma como nos inscrevemos na linguagem pública, no hábito de uma comunidade, que não pode ser justificado, mas apenas descrito. Se houver fundamento, ele se refere a algo que não pode estar separado da prática linguística. (VILELA, 2008, p.6).

Ainda apoiada na ressalva de Miguel (2011, p. 8) sobre a pouca ênfase na linguagem, a reinterpretação da questão se mantém pertinente quando Lave propõe abandonar a ideia de mente ao tratar do problema da aprendizagem. Lave deixa de lado a ideia de mente no sentido individualista de Piaget, que no caso desta pesquisa tem relação com a ideia de transferência. Tanto a ideia da transferência como a ideia de mente são termos cognitivistas. Lave busca a construção dos conhecimentos através do afetivo, do social e do cultural, mas que segundo Miguel, é insuficiente, pois lhe falta o aspecto da linguagem. Esse desejo, não completamente consumado de romper com o dualismo *corpo x mente*, ignorando o papel da linguagem faz com que os avanços no pensamento de Lave, no sentido de um cognitivismo antropológico, não consiga propriamente ultrapassar o domínio estritamente antropológico nos modos de se falar em conhecimento, cognição, afetividade, aprendizagem e identidade.

> Com isso, chego agora à minha segunda ressalva em relação ao encaminhamento do problema da aprendizagem tal como proposto por Lave, e que diz respeito à necessidade de se abandonar a ideia de mente. Para isso, penso que não basta admitir, como o faz Lave, que os processos cognitivos são também de natureza afetiva, social e cultural. Seria preciso admitir também que esses processos só podem se constituir devido à existência de uma linguagem pública compartilhada, a qual, por sua vez, precisaria ser vista como uma extensão de comportamentos, ações e práticas corporais efetivas.

As relações sociais entre as pessoas envolvidas no processo, no caso os alunos do curso de inglês e as suas professoras, e a linguagem compartilhada entre eles contribuíram para dar forma às soluções dos problemas que foram surgindo no decorrer da Festa do Halloween.

Na filosofia que Miguel (2011) traz de Wittgenstein, a linguagem constitui a realidade, ou seja, a realidade passa a ser o que se pode falar sobre a realidade. A proposta não é investigar o que está por trás da linguagem, mas tratar a linguagem como objeto de pesquisa.

> Isto é, importa ver "o que existe" através da expressão linguística; não há um interesse na linguagem por ela mesma, mas pelo fato de ela expressar nossos conhecimentos, o que é valorizado e percebido; a linguagem como aquilo que pode ser visto, de modo não subjetivo nem realista. Além disso, ela é tomada como objeto de investigação na medida em que pode, de fato, ser analisada como expressão em práticas, nos usos, em oposição a uma suposta essência das coisas por trás da diversidade de suas aparências, a qual seria captada pelo intelecto dos seres humanos. (VILELA, 2008, p. 8).

“O meu mundo é o meu mundo por causa da linguagem”. (WITTGENSTEIN, apud MIGUEL, 2011, p. 8). Miguel destaca que a linguagem é ao mesmo tempo interna e externa e é ela que faz o vínculo entre o eu e o social. Vilela (2008, p. 9, 10), destaca que os significados são inerentes às práticas:

> Também podemos entender as diferentes práticas matemáticas do mesmo modo que se entendem os significados das palavras e os conceitos da linguagem: não como se houvesse um “correlato único” entre elas e as coisas, mas desfazendo-se dessa ilusão própria do senso comum e inadequada na prática filosófica. [...] Primeiro, o aspecto não metafísico de sua filosofia, em que os significados não estão fixos ou pré-determinados, condição necessária para considerar matemáticas culturalmente diferentes. O segundo aspecto é que os significados não são indiferentes às práticas linguísticas, ou às práticas em geral, pois a linguagem, nesta concepção filosófica, está inserida no contexto em que se desenrola.

Como já foi possível observar em relatos anteriores, as pesquisas de Lave foram realizadas em outros contextos que não o da educação escolar. Mesmo assim, suas investigações permitiram concluir que não é possível confirmar a transferência das práticas escolares teóricas, abstratas e genéricas a campos não escolares da atividade humana. A lacuna da linguagem no pensamento de Lave que foi apontada por Miguel (2011) e também discutida neste texto não me impediu de confirmar, com base no meu campo, o ponto de vista de Lave em relação a não transferência de conhecimentos e significados entre as diferentes práticas matemáticas, ou seja, a escolar e a do cotidiano. Nesse ponto, Miguel (2011) está de acordo com Lave e os resultados da presente pesquisa mostram tal fato.

A conclusão acima pode levar a um questionamento: se os meus dados confirmam o ponto de vista de Lave, como explicar essa lacuna? A resposta está mais uma vez na necessidade da reinterpretação da questão de pesquisa. Identificar esta dissonância provocou em mim uma desestabilização (algo desconfortante, mas positivo nessa perspectiva) e uma mudança, o que corrobora uma citação da página 102 desta seção: “reinterpretar a questão de pesquisa consiste em empregar o conhecimento envolvido para transformar a si mesmo. (THOMPSON, 1995, p. 358, 359)”.

Visitar a filosofia de Wittgenstein foi de grande importância para fazer a reflexão das páginas finais deste texto sobre os impactos desta pesquisa na minha prática docente.

Na escola, a matemática segue regras e padrões fixos dentro de uma determinada lógica. Em situações cotidianas nas quais a matemática se faz presente, as regras não são fixas e a lógica é regida pelo caráter prático-utilitário. Essa questão foi percebida na situação esportiva quando os 10 alunos precisaram se dividir em grupos de 3. Em uma atividade escolar, ter quociente 3 e resto 1 ou ser uma dízima periódica resolveria logicamente o problema proposto. Entretanto no treino de basquete, os alunos precisaram encontrar uma forma de realizar tal divisão, mas contemplando a participação de todos do grupo. Eles se agruparam criando uma regra que não é a da divisão matemática. Realizaram uma divisão que tem semelhança de família com a divisão aprendida nas aulas de matemática, mas que não é a divisão escolar. O que determinou a nova regra da divisão foi o meio estruturante.

Assim, as atividades de campo analisadas me mostraram que os alunos resolveram os problemas encontrados articulando os recursos estruturantes da atividade em questão e também levando em conta as relações sociais para organizar as soluções do dilema.

## CAPÍTULO 4
## Considerações finais

Com base nas análises da presente pesquisa, foi possível perceber os diferentes significados em práticas matemáticas escolares e em práticas matemáticas não escolares.

Tal percepção foi fundamental para a pesquisadora compreender os conceitos de meios de estruturação, aprendizagem situada e prática social abordados nos estudos de Jean Lave.

Os resultados obtidos com as atividades de campo corroboraram a tese de Lave a respeito da não transferência dos significados entre as diferentes práticas.

Retomando a questão de pesquisa, vou enfatizar primeiro os principais aspectos que justificam minha resposta negativa, isto é, a não transferência de conhecimentos e significados. No decorrer da pesquisa, pude perceber que a matemática usada pelo estudante do ensino fundamental é organizada conforme a situação, a necessidade e o meio social no qual ele está inserido: na escola é uma prática e fora da escola é outra prática.

Como já discutido no final do capítulo 3, a pergunta “transfere ou não transfere?”, acaba deixando outros pontos importantes de fora da análise. Portanto, num segundo momento, faz-se necessária uma reflexão de como fica a minha prática como professora de matemática a partir desse pressuposto.

### 4.1 Ampliando os horizontes da professora de matemática

No início do trabalho, na fase de elaboração do projeto, o meu questionamento era fundamentado nas minhas experiências como professora de matemática.

Naquele momento, meu conhecimento sobre matemática escolar e matemática do cotidiano estava restrito às reuniões de planejamento da unidade escolar e materiais de estudo fornecidos pelo sistema de ensino. Tudo sempre com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática.

Ao cursar as disciplinas do Mestrado, passei a ter contato com outras leituras e outros referenciais sobre a matemática escolar e a matemática do cotidiano, entre eles, a perspectiva da aprendizagem situada de Jean Lave.  Comecei, então, a questionar meus conceitos e minhas crenças e, a partir daí, defini minha questão de pesquisa.

O aprofundamento conceitual e as atividades de campo contribuíram para que, no decorrer do trabalho, eu já tivesse condições de confirmar minhas hipóteses. Ao pensar nas práticas matemáticas, ou precisamente, matemática escolar e matemática não escolar, a presente pesquisa alcança clareza a respeito de limitações de se pensar no significado como único, homogêneo e universal em relação aos conhecimentos, para então compreendê-la como diferentes práticas sociais.

Para a análise das atividades de campo propostas foi usado o recurso da associação entre o referencial teórico elaborado a partir dos estudos sobre aprendizagem situada de Jean Lave, que vê a matemática através das práticas culturalmente configuradas pelas situações.

Esse diálogo estabelecido entre campo conceitual e campo empírico foi essencial para me auxiliar na compreensão de como os meus alunos do ensino fundamental lidam com a matemática em práticas escolares e em práticas não escolares.

Os conceitos de meios de estruturação, aprendizagem situada e prática social abordados nos estudos de Jean Lave e em estudos correlatos foram ferramentas importantes na minha reflexão sobre o tema e, portanto, para fazer as respectivas análises e conclusões. Como proposto por Lave, os meios de estruturação da matemática em práticas escolares e da matemática em práticas não escolares são diferentes, já que as primeiras são realizadas sob os condicionamentos da situação escolar e as não escolares sob os condicionamentos de outras situações.

Ao analisar as atividades do treino de basquete e observar a presença dos termos matemáticos descritos acima, tal como no “3 x 2” que indica uma jogada, foi possível entender os conceitos de “meios de estruturação” e de “aprendizagem situada” de Lave e avaliar a pertinência de suas afirmações. As diferentes situações vão constituindo transformações nos meios de estruturação e o modo dos estudantes atuarem em situações, ainda que alguns elementos da matemática escolar se mantenham. Assim como no exemplo da investigação sobre a aritmética no supermercado de Lave, em minha pesquisa também prevaleceu que a matemática praticada é mais estruturada pelas questões propostas na situação do que o contrário, isto é, os exercícios e as jogadas desenvolvidas no jogo de basquete é que estruturaram a matemática praticada.

Destacam-se ainda os diferentes significados de termos e linguagem. De fato, no ambiente escolar o *oito* do treino não é o oito da matemática; *x* no treino não é multiplicação e os numerais *3* e *2* em *“3 x 2”,* por exemplo, adquirem um significado maior do que a quantidade de jogadores envolvidos no exercício. O *"3 x 2"* é uma tática ou posição no jogo. Além disso, o resultado não é precisamente um número puro 6, mas dependerá da situação e pode implicar em muitos resultados sem relação, ou pouca, com 6.

Ao observar a compra do ingresso no cinema e o pagamento da conta na pizzaria, ficou evidente a influência do meio na resolução da questão e no significado associado ao troco recebido pelo menino, bem como na intervenção da aluna A para auxiliar os colegas no pagamento da pizzaria. Provavelmente, se fossem outros três alunos, os dados obtidos seriam outros. Esse é o diferencial: na escola não há julgamento de alegria ou de tristeza, não nos prendemos a fatos singulares.

No dilema da compra do aparelho celular pré-pago ou pós-pago, trago como pesquisadora aquilo que vivenciei com o propósito de desestabilizar o que é considerado como verdade absoluta e independente e para mostrar que os significados são diferentes em práticas distintas. A partir desta pesquisa, ao levar para o ambiente escolar uma situação como essa das alternativas de compra do aparelho celular, não tenho a pretensão de estar levando o cotidiano para dentro da sala de aula e assim dar sentido a matemática escolar, pois o modo de resolver tais situações e os seus significados dependem da prática e da situação, no caso a escolar ou a não escolar.

Na Festa do Halloween, várias situações e brincadeiras sugeriram conceitos matemáticos: o pagamento do DJ; a divisão dos alunos participantes em equipes; o comprimento de papel higiênico necessário para enrolar o colega que foi feito de "múmia"; a comparação entre as alturas para formar os pares; etc. Porém, em nenhum desses casos foram utilizados cálculos precisos, algoritmos, instrumentos ou unidades de medidas. Houve alguma referência aos conceitos matemáticos, algo que nos remete a "semelhança de família", mas não se utilizou a matemática da forma usada na prática escolar. Isso reforça nossa hipótese de que como as práticas são diferentes, os significados também não se mantêm.

Nas análises ficou evidenciado que em práticas não escolares faz-se uso de metáforas e analogias com os termos e palavras da matemática escolar, mas os significados não são transferidos.

A observação participante me permitiu o acesso a práticas não escolares dos alunos e por isso posso afirmar que me coloquei a "falar na prática" e não a "falar sobre a prática", conforme sugere Lave (2002).

Esse modo de observar a investigação conferiu à minha pesquisa uma originalidade em relação aos estudos de Lave. Tomar meus próprios alunos como sujeitos de pesquisa permitiu que eu os observasse lidando com a matemática tanto em contextos escolares, quanto em diversos contextos não escolares. Por esse motivo, acredito estar num lugar privilegiado em relação a Jean Lave, pois a minha investigação me permitiu identificar como elementos da matemática se manifestam entre os meus próprios alunos dentro e fora da escola.

Ao reafirmar a questão da não transferência de conhecimentos e de significados, não apenas concordo com Lave, mas posso fazer uma interpretação mais livre sobre a questão da transferência. Além disso, a teoria de Lave me leva a olhar de outro modo para essa verdade que está posta de que tudo pode ser convertido, isto é, a matemática escolar em matemática do cotidiano e vice-versa e assim abrir novas discussões. O fato de ser a pesquisadora e ao mesmo tempo a professora de matemática dos sujeitos me permitiu refletir sobre o meu dia a dia em sala de aula e sobre os desdobramentos que tais resultados terão no terreno da educação matemática escolarizada.

Através das análises foi possível mostrar como a matemática se faz presente em situações fora da escola e ir além, problematizando, elencando e reelaborando as discussões sobre o regime de verdade da matemática escolar e da matemática do cotidiano presente na organização escolar.

O fato de chegar a uma tese negativa – a não transferência de conhecimentos e significados – não me limitou a reconhecer que a escola não pode garantir que a sua matemática vai resolver os problemas que estão do lado de fora, mas provocou uma desestabilização nas minhas crenças que praticamente me obrigaram a uma mudança no modo de olhar como essas coisas acontecem.

Por isso, termino este estudo com algumas interrogações:

1) Na minha prática como professora de matemática, o que muda após essa pesquisa?

2) Como fica o ensino de matemática na escola e os seus objetivos sabendo que os conhecimentos não serão usados com o mesmo significado no dia a dia não escolar?

3) Como justificar o ensino de matemática nesta perspectiva de aprendizagem ampliada conforme o enfoque sociocultural proposto nos estudos de Jean Lave?

4) Como lidar com as recomendações dos PCNs e atender as demandas da escola a partir dos resultados obtidos nesta pesquisa?

Pois bem. Discuto agora sobre as direções que essa pesquisa tomou.

As novas abordagens sobre a questão da aprendizagem, como por exemplo, a abordagem proposta por Jean Lave, não predominam nas pesquisas em educação matemática que frequentemente se baseiam na perspectiva cognitivista de Piaget (1896-1980). Mesmo Lave não tendo fundado seus estudos a partir da escola, a sua perspectiva de aprendizagem situada tem encorajado o questionamento da cultura escolar e, em particular, da matemática escolar. (SANTOS, 2004, p. 74).

Ao apresentar os resultados de pesquisas que não apontam a transferência da matemática escolar para outras situações, Lave faz uma crítica às metodologias tradicionais de pesquisa e afirma que estas são realizadas em contextos que favorecem os resultados já esperados por elas, como é o caso dos estágios de Piaget.

Quando analisei a relação da matemática escolar e da matemática do cotidiano com base na perspectiva da Jean Lave, contemplei conceitos que só fazem sentido dentro desta teoria. No caso de Piaget, as apropriações no campo da educação descolam o indivíduo do contexto, do social, etc. e pressupõem processos mentais nos quais a motivação é interna ao indivíduo e, por isso, o saber é individual. Já Jean Lave assume um ponto de vista coletivo, a partir do que está manifesto. Como são teorias diferentes, cada uma argumenta a seu favor e, numa visão pós-moderna não é possível eleger a melhor. Podemos sim, afirmar que elas se preservam. (VEIGA-NETO, 2008).

No referencial sociocultural o foco sai dos processos mentais idealizados por Piaget e passa para as práticas sociais, no caso, as práticas matemáticas.

Retomando a perspectiva socio-histórica de Vygotsky, o par matemática escolar/matemática da rua usado por Abreu pode estar associado ao par conhecimento científico/conhecimento espontâneo. Mas enquanto na perspectiva vygotskiana esses conhecimentos acabam se fundindo e sugerindo uma transferência de conhecimentos, do ponto de vista de Abreu, e que também é o de Lave, não se confirma a transferência de conhecimentos entre práticas distintas, e sim uma coexistência dessas diferentes práticas.

Conforme já mencionado nesta pesquisa, para Veiga-Neto (2008, p. 6), o que justifica as diferentes teorias é que elas são mundos diferentes e cada uma responde adequadamente às expectativas do seu respectivo mundo:

> O primeiro entrave consiste em que cada paradigma vai se ajustando de tal forma que tende a esconder ou absorver as suas próprias anomalias, de modo que adianta muito pouco apontá-las para demover seus adeptos. O segundo entrave é de ordem ética e atinge e amarra em cheio os pós-modernos: se, justamente, esse novo estado da cultura se caracteriza pelo elogio da diferença, pela pluralidade da razão, como vou justificar uma tentativa de demolir os outros mundos só porque diferem do meu?

Segundo Lave (1988), a cognição, assim como toda atividade, é um complexo de fenômenos sociais situados, isto é, não podem ser separados do seu contexto de desenvolvimento. No referencial desta autora, a aprendizagem está condicionada pela prática, pelo meio que estrutura a prática, em cada situação específica, assim como imprimimos na situação os nossos saberes.

Na posição de professora de matemática que passou pela experiência de pesquisadora, acredito ser importante perder a ingenuidade a respeito do pressuposto de que a matemática do cotidiano deve ser trazida para dentro da escola ou, então, que a matemática aprendida na escola deve ser aplicada no dia a dia e no trabalho. Ao ensinar matemática, esta disciplina tem suas especificidades e propósitos dentro da escola. Posso contribuir para formar o aluno, mas de acordo com o que foi desenvolvido nesta pesquisa, não posso garantir a eficiência matemática em situações não escolares, afinal os significados dependem das práticas. Além disso, a matemática escolar e a matemática do cotidiano têm funções e objetivos diferentes. Cada uma tem sua forma e sua eficiência de acordo com a situação na qual é estruturada.

Quando falar na sala de aula sobre coisas do mundo lá fora, já o farei sabendo que as práticas são diferentes, olhando de outro modo, e não com a finalidade e a crença de que os conhecimentos e os significados precisam ser transferidos e usados no dia a dia.

Ensinar matemática com o objetivo de que isso seja usado na vida mantém a ideologia posta no meio educacional e ao mesmo tempo promove um falso pensar. Lidamos com a ilusão de que os significados são iguais, com a ideia da convergência entre as práticas matemáticas escolares e não escolares e com a afirmação de que a matemática está em todas as práticas. O pressuposto no qual a matemática escolar é importante para a vida fora da escola pode ter um caráter excludente para aquela pessoa que não detém os conhecimentos matemáticos ou não os usa. É o que acontece com os alunos que não têm bom desempenho nesta disciplina: podem criar a ilusão de que não vão se sair bem na vida por não saberem matemática.

Em nenhuma das situações observadas nesta pesquisa os problemas foram solucionados conforme o nível de saber matemático escolar do aluno e sim com base nos recursos estruturantes e nas prioridades do que estava sendo vivenciado.

Por isso não me sinto na obrigação de levar a matemática da rua para a escola. Quando faço isso tenho consciência que estou apenas contextualizando ou exemplificando, vendo de outro modo, pois como dentro da escola o contexto é outro as coisas não são iguais. Na escola há um formalismo que não encontramos na rua.

A matemática que está no livro didático é uma prática, pois foi colocada por um escritor e alguém dela se apropria. Mas o senso comum naturalizou a ideia de domínio do conhecimento e colocou a matemática como algo que existe pronto e acabado para ser usado, afinal, como é proposto nos PCNs, a matemática escolar precisa ser útil na resolução de problemas do dia a dia e do trabalho, o que lhe confere um caráter de aplicabilidade.

No pressuposto de prática social trazido por Miguel e Vilela (2008), o que faz sentido não é o domínio de conhecimento, mas os conhecimentos mobilizados para resolver tal situação.

Esta crença de que o dia a dia do aluno deve ser trazido para a sala de aula como uma forma de dar sentido à matemática escolar e auxiliar no processo ensino e aprendizagem está relacionada ao pressuposto da aprendizagem significativa. A escola busca no dia a dia não escolar do aluno a justificativa para o ensino da matemática.

O conceito de aprendizagem significativa foi proposto originalmente na teoria de aprendizagem de David Ausubel (1918-2008).

Segundo Moreira (1997, p. 19, 20), na aprendizagem significativa o aluno adquire e armazena uma grande quantidade de ideias e informações, ampliando e reconfigurando as ideias já existentes na estrutura mental. Com isso, o aluno se torna capaz de relacionar e acessar novos conteúdos.

A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel foi pensada para o contexto escolar. Nela, a história do aluno é importante e o professor deve propor situações que favoreçam a aprendizagem.

As novas ideias e conceitos só podem ser aprendidos significativamente na medida em que as ideias e conceitos que funcionam como conhecimentos prévios sejam especificamente relevantes. Logo, ocorre uma relação não arbitrária. (MOREIRA, 1997, p. 20).

O que é incorporado à estrutura cognitiva é a substância do novo conhecimento e das novas ideias.

> A essência do processo da aprendizagem significativa está, portanto, no relacionamento não arbitrário e substantivo de ideias simbolicamente expressas a algum aspecto relevante da estrutura de conhecimento do sujeito, isto é, a algum conceito ou proposição que já lhe é significativo e adequado para interagir com a nova informação. É desta interação que emergem, para o aprendiz, os significados dos materiais potencialmente significativos (ou seja, suficientemente não arbitrários e relacionáveis de maneira não arbitrária e substantiva a sua estrutura cognitiva). É

> também nesta interação que o conhecimento prévio se modifica pela aquisição de novos significados. (MOREIRA, 1997, p. 20).

Para a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, quando se ensina sem considerar o que o aluno já sabe este novo conhecimento não tem onde se ancorar e, portanto, é um esforço em vão. O que mais influencia o aprendizado é aquilo que o aluno já conhece. Segundo Moreira (1997, p. 20), “fica, então, claro que na perspectiva ausubeliana, o conhecimento prévio (a estrutura cognitiva do aprendiz) é a variável crucial para a aprendizagem significativa”.

Fazendo um link com a questão da aprendizagem significativa, trago o discurso escolar de que “a matemática está em tudo”. Durante a sessão de cinema, quando o aluno perguntou se eu estava vendo ângulos no filme, tal discurso se fez evidente. Tanto a ideologia que ele carrega, como o vínculo sugerido entre a matemática escolar e a vida cotidiana podem ser entendidos como uma estratégia de valorização da matemática.

Souza Neto (2013), ao discutir em sua dissertação de mestrado as olimpíadas de matemática do ponto de vista da teoria de Bourdieu, abordou essa questão da valorização da matemática. Seu estudo teve como foco a OBMEP (Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas) e suas análises foram feitas com base nos conceitos de campo e capital simbólico.

Tendo como ponto de partida as olimpíadas esportivas, Souza Neto (2013, p. 45) aponta que o uso do termo “olimpíadas” confere um aspecto competitivo e agrega nobreza e grandiosidade às olimpíadas de matemática. Tais fatores contribuem como uma estratégia de valorização do campo e consagração de uma prática avaliativa.

Semelhante ao esporte, “as olimpíadas de conhecimento e, mais particularmente, a OBMEP, possuem uma coloração nacionalista” (Souza Neto, 2013, p. 46): as cerimônias de premiação da OBMEP são como festas da matemática, nas quais participam o aluno vencedor, familiares e políticos. O tom do evento caracteriza o valor simbólico dessa olimpíada e consagra o campo da matemática.

Souza Neto (2013, p. 47) propõe a possibilidade de a OBMEP ser entendida como uma aliança entre o campo da matemática e o campo político, o que também pode constituir uma estratégia de engrandecimento da competição e de valorização do campo da matemática.

Em relação ao conhecimento matemático e tecnológico, a OBMEP pode ajudar a reafirmar o potencial e a competência do país.

> A criação da OBMEP articula-se com questões políticas de maneira que, por um lado há a inculcação de valores relativos ao desenvolvimento tecnológico e científico e, por outro lado, existe uma valorização do conhecimento matemático em prol do desenvolvimento científico e tecnológico. Além disso, a valorização do conhecimento matemático ressalta a excelência ou a grandiosidade do Brasil em termos de conhecimento ou de educação. [...] É possível, assim, compreender a OBMEP como uma estratégia de consagração da matemática e, mais do que isto, como legitimação de uma ordem ideológica, econômica e política, dominante. (SOUZA NETO, 2013, p. 48, 49).

Ao mesmo tempo em que a OBMEP promove o desenvolvimento científico do país através da valorização do conhecimento matemático, ela mantém as políticas de desenvolvimento do campo econômico. (SOUZA NETO, 2013, p. 50).

A OBMEP é um bom exemplo de justificativa para o ensino da matemática no sentido de valorização dessa disciplina.

Mas se o aluno não vai agir no dia a dia aplicando diretamente a matemática que ele aprendeu na escola, então esses conhecimentos escolares não significam nada?

O ensino da matemática não se resume à aplicabilidade. Além da questão da valorização que foi discutida acima, a matemática escolar tem as suas particularidades e seus objetivos que são diferentes das particularidades e objetivos da matemática da rua.

Não estou tirando o valor da escola. Pelo contrário: a escola é uma importante instituição social de convívio e na condução de valores. As disciplinas escolares são organizadas com rigor e conceitos definidos, coisas que não se sustentam em uma situação de prática não escolar.

Para Giardinetto (1999), a escola tem como importante função garantir a cultura científica para todos. Para ele o conhecimento escolar é uma cultura mais elevada. Ele valoriza o conhecimento científico. Já no referencial adotado nesta pesquisa, Lave faz uma abordagem que não coloca os conhecimentos como sendo um mais elevado do que o outro, e sim, constituintes de diferentes práticas. Ela não aponta que o conhecimento científico é superior e melhor. Segundo Veiga-Neto (2008) na perspectiva do multiculturalismo há uma nova visão da ciência. A ideia de verdade única fica comprometida. E o meu compromisso em fazer o aluno pensar não se restringe a um pensar matematicamente. É um pensar mais amplo e crítico.

Entretanto, o saber matemático desenvolve habilidades, competências e atitudes que de alguma forma auxiliam este aluno a lidar com as práticas não escolares.

> O lugar ou papel da matemática nas práticas sociais não está desligado do que é vivido pelas comunidades nem do que são as leituras que os participantes e o mundo social fazem desse domínio. Não se pode esperar que a matemática tenha algo inerente a ela própria. Ela não constitui um domínio separado das práticas sociais e das comunidades de prática em que está presente, é usada e construída. O que ela é decorre do seu papel nas práticas sociais em que é usada e na vida dos participantes das respectivas comunidades de prática. (SANTOS, 2004, p. 669, 670).

O pensamento matemático escolar tem um sentido mais amplo que o da aplicação. O caráter utilitário é simplista e não se sustenta.

Nas discussões de Qualding (1982) sobre a importância da matemática, a dificuldade em ensiná-la na escola pode estar justamente nessa tentativa de aplicação. Para este autor, a matemática escolar não é a lógica do cotidiano, isto é, não se relaciona diretamente com o dia da dia fora da escola e por isso o caráter de aplicabilidade se desfaz.

Logo, o ensino da matemática escolar tem outros objetivos além da valorização desta disciplina e não se limita à aplicação de conceitos em outras práticas.

Com base em autores como Dante (2012, p. 9), os principais objetivos do ensino da matemática escolar são:

- Possibilitar a elevação da autoestima e da perseverança na busca de soluções para um problema.
- Fornecer conceitos e procedimentos matemáticos necessários para compreender o mundo e nele atuar melhor.
- Pensar de forma lógica, relacionar ideias, descobrir regularidades e padrões.
- Estimular a curiosidade e o espírito de investigação.
- Permitir a comunicação de modo matemático.
- Interagir com o outro de forma cooperativa.
- Selecionar, organizar e produzir informações relevantes.

Além disso, a matemática é um campo de conhecimentos e valores que contribuem para a disciplina no sentido atitudinal e comportamental. A lógica matemática tem uma especificidade que não está nas outras coisas.

Em sala de aula, quando estou ensinando alguma coisa para os meus alunos, tal processo pode ocorrer independente da aplicabilidade. Na verdade, estou desenvolvendo um tipo de pensamento que é valorizado socialmente e oferecendo condições aos alunos para que eles façam as avaliações propostas por mim e pelo sistema educacional (SARESP, Prova Brasil, OBMEP). Nesse modo de atuar, tenho como objetivos proporcionar a erudição, ampliar a possibilidade de pensar e abrir novos horizontes.

Segundo Santos (2004, p. 679), não é só o que acontece em sala de aula que constitui a vida dos alunos dentro da escola, mas os intervalos, que eles tanto gostam, também são práticas sociais significativas para eles. Cabe à escola, isto é, professores e funcionários, ampliar as possibilidades para que essas práticas ocorram.

> A vida dos alunos na escola não se organiza e estrutura unicamente pelo que se passa nas salas de aula e todos nós sabemos como é frequente os alunos referirem que gostam da escola pelo que se passa nos intervalos e não pelo que lhes é proporcionado nas aulas. Mas os seus quotidianos de alunos são organizados e estruturados, em grande parte, pelo que o espaço escolar lhes proporciona (ou pelo que lhes recusa), ou seja, a escola também é corresponsável pelo tipo de comunidades de prática que emergem entre os alunos e, portanto, a que eles têm acesso. Cabe aos adultos que têm responsabilidades no que se vive nas escolas (que não são só os professores, mas também o são, a escola é muito o que os professores querem que ela seja) proporcionar condições que ampliem e diversifiquem (enriqueçam) as possibilidades de constituição de práticas sociais significativas para (e pel)os alunos que sejam "boas" alternativas ao que pode emergir do quotidiano vivido entre os seus pares, por exemplo, nos intervalos (já definidos ou que eles determinam).

Os episódios relatados nas atividades de campo como, por exemplo, a situação "comprar ou não o celular", observada no passeio do shopping, permitem intermediações muito ricas que tornam os problemas do dia a dia diferentes dos problemas da sala de aula. As diferenças são percebidas não só na forma como o problema é proposto em termos de linguagem, mas também a condição na qual ele é posto. O problema levantado no shopping emerge de uma situação distinta do contexto escolar e com objetivos diferentes daqueles da escola.

Todos nós somos atravessados pelo discurso da matemática escolar e sabemos que estamos submetidos a uma ordem.

Vi que nas práticas não escolares a linguagem matemática se faz presente, porém com sentido distinto e metafórico: jogar fazendo uma parábola não se trata de estudar a equação da curva nem de representar o gráfico, mas de dar uma ideia de como deve ser o movimento da bola ao sair da mão do aluno até chegar à cesta. E por que essa referência à linguagem matemática? Isso porque a matemática como disciplina escolar tem peso e credibilidade. Entretanto, determinado conceito matemático vai assumir um significado dentro da escola e outro fora dela. O mesmo é possível dizer em relação à linguagem matemática usada na escola. Alguns conceitos usados na disciplina vieram de outras áreas.

Pelos episódios relatados no treino de basquete, no cinema, na pizzaria ou na Festa do Halloween foi possível identificar que a matemática assume diferentes significados entre essas práticas e a prática escolar. Qualquer um desses episódios trazidos como situações problemas para a sala de aula já não seriam os mesmos, pois o modo como cada um foi resolvido fora da escola teve influência da situação e das pessoas envolvidas. Assim, o propósito de trazer o cotidiano para a escola como um trampolim ou para dar significado não se confirma neste estudo.

Enquanto na escola os problemas são postos e as resoluções pré-determinadas, numa situação prática os problemas podem ser transformados ou reformulados e os procedimentos utilizados para resolvê-los podem ser criados e organizados conforme a necessidade. Segundo Lave (2002, p. 71), “a ideia central é que a mesma *atividade*, em situações diferentes, deriva a própria estruturação de outras atividades e fornece meios de estruturação para estas”.

Como descrito no decorrer do texto, os significados não convergem. Mas isso não impede que entre um conceito e outro exista alguma semelhança, algo parecido, uma “semelhança de família”, como definido por Wittgenstein em sua filosofia. (VILELA, 2013, p. 190). Na verdade, a ideia de transferência está associada a uma concepção moderna de identidade que é fixa.

Numa perspectiva da pós-modernidade podemos pensar que essa identidade se modifica conforme as situações.

Logo, se não há uma identidade fixa, por que haveria de ter uma transferência de conhecimentos e significados?

O referencial de Jean Lave dialoga com essa perspectiva que chamamos de pós-moderna. Mas, como já mencionado neste estudo, só a pergunta “Transfere?” acaba deixando outras questões de fora da discussão.

Ampliando essa abordagem temos a discussão da experiência. As experiências transformam. E a sala de aula é um momento de experiência.

Não há transferência no sentido da pergunta de Jean Lave. Mas que a experiência da sala de aula proporciona certamente uma experiência nesse sentido é o caminho que ajuda a compreender a problemática da presente pesquisa.

Larrosa (2002) aborda essa questão. Sua concepção de experiência não está vinculada a ideia de experimento ou método; pelo contrário, Larrosa a entende como contextual, finita, desordenada, imprevisível, incalculável e singular.

Para Larrosa (2002, p. 21), pensamos, raciocinamos, argumentamos, damos sentidos às coisas e ao mundo a partir das palavras.

> As palavras determinam nosso pensamento porque não pensamos com pensamentos, mas com palavras, não pensamos a partir de uma suposta genialidade ou inteligência, mas a partir de nossas palavras. E pensar não é somente "raciocinar" ou "calcular" ou "argumentar", como nos tem sido ensinado algumas vezes, mas é, sobretudo dar sentido ao que somos e ao que nos acontece. E isto, o sentido ou o sem sentido, é algo que tem a ver com as palavras. E, portanto, também tem a ver com as palavras o modo como nos colocamos diante de nós mesmos, diante dos outros e diante do mundo em que vivemos. E o modo como agimos em relação a tudo isso.

"A experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca." (Larrosa, 2002, p. 21). Ou seja, está em nós e não no mundo.

A passividade, a receptividade, a disponibilidade e a abertura podem definir um sujeito da experiência. É incapaz de experiência aquele a quem nada lhe passa, a quem nada lhe acontece, a quem nada lhe sucede, a quem nada o toca, nada lhe chega, nada o afeta, a quem nada o ameaça, a quem nada ocorre. (LARROSA, 2002, p. 25).

Quando o sujeito permite que algo lhe aconteça, lhe toque, lhe afete, ele poderá ser transformado. Assim, a transformação é consequência do sujeito da experiência.

O saber da experiência depende do que vai acontecendo com o sujeito no decorrer da sua vida e como ele sente tudo isso. Por estar relacionado ao sujeito, o saber da experiência é pessoal, singular e particular.

> Este é o saber da experiência: o que se adquire no modo como alguém vai respondendo ao que vai lhe acontecendo ao longo da vida e no modo como vamos dando sentido ao acontecer do que nos acontece. No saber da experiência não se trata da verdade do que são as coisas, mas do sentido ou do sem sentido do que nos acontece. E esse saber da experiência tem algumas características essenciais que o opõem, ponto por ponto, ao que entendemos como conhecimento. [...] Por isso, o saber da experiência é um saber particular, subjetivo, relativo, contingente, pessoal. Se a experiência não é o que acontece, mas o que nos acontece, duas pessoas, ainda que enfrentem o mesmo acontecimento, não fazem a mesma experiência. O acontecimento é comum, mas a experiência é para cada qual sua, singular e de alguma maneira impossível de ser repetida. O saber da experiência é um saber que não pode separar-se do indivíduo concreto em quem encarna. (LARROSA, 2002, p. 27).

Na escola ocorrem interações com diversos sujeitos (alunos, professores, funcionários) e por isso ela pode ser considerada um lugar de múltiplas possibilidades de experiência. No entanto, de acordo com Larrosa (2002), um acontecimento só será uma experiência para o aluno (ou professor), se ele permitir ser tocado, afetado e até transformado. Para este autor, a sala de aula pode, mas não garante experiências significativas que vão estar presentes em outras situações.

Isso não faz com que a escola seja desmerecida. Larrosa (2002) acredita que nesta instituição acontece uma experiência significativa para o aluno que depende não do professor, mas da sua entrega.

A experiência vai além de obter conhecimento pelo processo de aquisição de informação. Ao contrário da informação, uma experiência não é igual para duas pessoas diferentes, pois uma mesma informação tem significados diferentes para ambas e esses significados dependem de toda a construção social do indivíduo.

Para Veiga-Neto (2013, p. 1), quando Larrosa diz que aquilo “que se deve ler na lição não é o que o texto diz, mas aquilo que ele dá o que dizer”, este autor sugere que é preciso ultrapassar o limite do que está colocado e ir além do que as palavras apresentam. E isso depende da experiência de cada um.

Nesse sentido, Larrosa me leva a identificar como professora de matemática que a experiência da sala de aula tem sua importância porque pode promover a formação e a transformação dos meus alunos, ainda que a transferência de significados não aconteça.

Os avanços alcançados na presente pesquisa nos faz olhar ao redor, conhecer “outros mundos”, percorrer outros caminhos, abalar “verdades”.

> Isso será assim se não soubermos ocupar toda a casa, se nos mantivermos confinados apenas no espaço intermediário, nesse espaço das experiências imediatas onde se desenrola o que chamamos de vida concreta e de realidade. Se nos deixarmos prender nos andares intermediários, sem habitarmos o sótão e o porão, perderemos boa parte de nossa própria condição humana, pois, enquanto lá no sótão se dão as experiências da imaginação e da sublimação, é lá no porão que estão as raízes e a sustentação racional da própria casa. [...] Pelas raízes, plantadas no porão, nos alimentamos a fim de nos elevarmos para além das experiências imediatas. Incapazes de alçar voo e incapazes de conhecer onde estão fincados seus próprios pés, aqueles que habitam apenas os pisos onde se dão as experiências imediatas vivem limitados a si mesmos ou limitados pelos limites que os outros arbitrariamente lhes impõem. (VEIGA-NETO, 2012, p. 3, 4).

Nesta pesquisa, a perspectiva da matemática é a de formação ampliada, isto é, de uma formação que vai além dos processos mentais e contempla a interação e as relações sociais dos meus alunos.

O período do Mestrado me proporcionou um amadurecimento intelectual, algumas perdas, como por exemplo, a ilusão, e muitos avanços. Por isso, quando volto para a escola desestabilizada pela experiência da pesquisa e suas constatações, outra questão imediatamente se coloca: de que maneira a não transferência de aprendizagem não só de matemática, se repercute na reflexão dos educadores acerca do papel político da escola básica no mundo contemporâneo?

Certamente a resposta para essa questão é muito abrangente e continuará me incomodando e incomodando a todos que fazem pesquisa em educação escolar. Problemas envolvendo o ambiente escolar são sempre passíveis de muitas discussões, pois envolvem as pessoas e as suas relações. A tese da não transferência de conhecimentos e significados esbarra em questões políticas e leva a outros desdobramentos e leituras.

Portanto, ao concluir esta pesquisa, espero colaborar com o meio acadêmico trazendo novas possibilidades de pensamento e reflexão acerca da matemática escolar e da matemática do cotidiano. E, quem sabe, “provocar” em outros pesquisadores o desejo de investigar questões que surgiram com este estudo.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Guida. **A teoria das representações sociais e a cognição matemática.** Quadrante, v. 4, n. 1, p. 25-41, 1995.

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional.** Brasília: Liberlivros, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. NBR14724: Informação e documentação – Trabalhos acadêmicos – Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC, 1998.

CARRAHER, Terezinha. **Na vida dez, na escola zero**. São Paulo: Cortez, 1988.

CHAIKLIN, Seth; LAVE, Jean. **Estudiar las práticas: perspectivas sobre actividad y contexto**. Buenos Aires, Argentina: Amorrortu Editores, 2001.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática - Projeto Teláris**. In: Manual do Professor. São Paulo, SP: Editora Ática, 2012.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. (Coleção formação de professores).

FRADE, Cristina de Castro. **Perspectivas de aprendizagem situada: a questão da “transferência” de conhecimentos matemáticos escolares entre práticas distintas.** In: Anais do III Encontro de Educação Matemática de Ouro Preto. Ouro Preto/MG: Universidade Federal de Ouro Preto-UFOP, 2005.

GIARDINETTO, José Roberto Boettger. **Matemática Escolar e Matemática da vida cotidiana**. Campinas, SP: Autores Associados, 1999. (Coleção polêmicas do nosso tempo; v. 65).

GIARDINETTO, José Roberto Boettger. **O fenômeno da supervalorização do saber cotidiano em algumas pesquisas da Educação Matemática.** São Carlos, SP: Universidade Federal de São Carlos-UFSCar. Tese de Doutorado, 1997.

GOTTSCHALK, Cristiane M. C. **A construção e transmissão do conhecimento matemático sob uma perspectiva wittgensteiniana.** Caderno Cedes, Campinas, SP, v. 28, n. 74, p.75-96, jan-abr. 2008.

LARROSA, Jorge. **Nota sobre a experiência e o saber de experiência**. Revista Brasileira de Educação, n.19, p. 20-28, 2002.

LA TAILLE, Yves de; OLIVEIRA, Marta Kohl de; DANTAS, Heloysa. **Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo, SP: Summus, 1992.

LAVE, Jean. **A selvageria da mente domesticada**. Revista Crítica de Ciências Sociais, n. 46, p. 109-133, out. 1996.

LAVE, Jean. **Cognition in practice: mind, mathematics and culture in everyday life.** Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

LAVE, Jean. **Do lado de fora do supermercado**. In: FERREIRA LEAL, M. Ideias matemáticas de povos culturalmente distintos. São Paulo: Global, p. 65-98, 2002.

LAVE, Jean; WENGER, Etienne. **Situated learning: legitimate peripheral participation.** Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

LIMA, Adriana Franco de Camargo. **O engajamento intelectual de alunos em aulas de matemática que instigam a relação entre o conhecimento matemático trazido do contexto rural e o mobilizado no contexto escolar**. Campinas, SP: Faculdade de Educação – UNICAMP. Dissertação de Mestrado, 2011.

LINS, Romulo Campos; GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI.** Campinas, SP: Papirus, p. 9-31, 1997.

LUDKE, Menda; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MIGUEL, Antonio. **III Encontro Internacional de Linguagem, Cultura e Cognição: reflexões para o ensino e a aprendizagem - Situated learning in long term perspective (Aprendizagem situada em perspectiva a longo prazo)** - Belo Horizonte, abril de 2011.

MIGUEL, Antonio**. Formas de ver e conceber o campo de interações entre filosofia e educação matemática.** In Filosofia da Educação Matemática: concepções & Movimento, BICUDO (Org.), Editora Plano, 2003.

MIGUEL, Antonio; VILELA, Denise Silva. **Práticas escolares de mobilização de cultura matemática.** Caderno Cedes, Campinas, SP, v. 28, n. 74, p. 97-120, jan-abr. 2008.

MONTEIRO, Alexandrina; NACARATO, Adair Mendes. **As relações entre saberes cotidiano e escolar presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática.** Pro-Posições, Campinas, SP, v. 16, n. 3 (48), set-dez. 2005.

MOREIRA, Marco Antonio . **Aprendizagem significativa: um conceito subjacente**. In: II Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo, 1997, Burgos. Actas del II Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo. Burgos: Universidad de Burgos, p. 19-44, 1997.

MOREIRA, Plínio Cavalcanti; DAVID, Maria Manuela Martins Soares. **Matemática escolar, matemática científica, saber docente e formação de professores.** Zetetiké, Campinas, CEMPEM/ FE-UNICAMP, SP, v. 11, n.19, p. 57-80, jan-jun. 2003.

MOSCOVICI, Serge. **The phenomenon of social representations.** Em R. Farr e S. Moscovici (Eds.), Social representations (p. 3-39). Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

MOYSÉS, Lucia. **Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática**. Campinas, SP: Papirus, 1997.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky - Aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. São Paulo, SP: Editora Scipione, 1997.

PIAGET, Jean. **A Epistemologia Genética**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes LTDA, 1972.

QUALDING, Douglas A. **A importância das matemáticas no ensino**. Universidade Federal de Minas Gerais. Perspectivas, UNESCO, v. 12, n. 4, 1982.

SANTOS, Madalena Pinto dos. **Encontros e Esperas com os Ardinas de Cabo Verde: aprendizagem e participação numa prática social.** Lisboa: Universidade de Lisboa. Tese de Doutorado, 2004.

SOUZA NETO, João Alves. **Olimpíadas de Matemática e alianças entre o campo científico e o campo político**. São Carlos, SP: Universidade Federal de São Carlos-UFSCar. Dissertação de Mestrado, 2013.

THOMPSON, John. **Ideologia e Cultura Moderna: teoria social crítica na era dos meios de comunicação de massa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

TRUJILLO FERRARI, Alfonso. **Metodologia da pesquisa científica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1982.

VEIGA-NETO, Alfredo. **É preciso ir aos porões.** Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro: ANPEd, v. 17, n. 50, mai-ago. 2012.

VEIGA-NETO, Alfredo. **Tradução e diferença.** Pelotas, RS. Universidade Federal de Pelotas. Conferência proferida pelo Prof. Dr. Jorge Larrosa. 2013.

VEIGA-NETO, Alfredo. **Um debate (im)possível?** Edição final: maio de 2008. Disponível em: < HTTP: // www.fe.unicamp.br/TEMPORARIOS>. Acesso em 20 de maio de 2013.

VILELA, Denise Silva. **Conceitos da Filosofia e Wittgenstein e o programa etnomatemático**. Quadrante. APM/Portugal, v. XVII, n. 2, p. 3-22, 2008.

VILELA, Denise Silva. **Notas sobre a matemática escolar no referencial sócio-histórico-cultural.** Horizontes, v. 24, n. 1, p. 43-50, jan-jun, 2006.

VILELA, Denise Silva. **Práticas Matemáticas: contribuições sócio-filosóficas para a Educação Matemática.** Zetetiké, CEMPEM, FE/UNICAMP, SP, v. 17, n.31, p. 1-14, jan-jun. 2009.

VILELA, Denise Silva. **Reflexão filosófica acerca dos significados matemáticos nos contextos da escola e da rua**. UNICAMP, SP, p. 1-14, 2007.

VILELA, Denise Silva. **Usos e jogos de linguagem na Matemática**. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física, 2013.

WALKERDINE, Valerie. **Diferença, cognição e educação matemática.** Etnomatemática, Currículo e Formação de Professores. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, p. 109-123, 2004.

WALKERDINE, Valerie. **O raciocínio em tempos pós-modernos.** Educação e Realidade, p. 207-226, jul-dez. 1995.

.