



Universidade Federal da Bahia
Universidade Estadual de Feira de Santana



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO,
FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS**

JAÍRA DE SOUZA GOMES BISPO

**A PARTICIPAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS EM UM
AMBIENTE DE MODELAGEM MATEMÁTICA.**

Salvador - BA

2010

JAÍRA DE SOUZA GOMES BISPO

**A PARTICIPAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS EM UM
AMBIENTE DE MODELAGEM MATEMÁTICA.**

Dissertação de Mestrado elaborada junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, da Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito para obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Jonei Cerqueira Barbosa

Salvador- BA

2010

JAÍRA DE SOUZA GOMES BISPO

**A PARTICIPAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS EM UM
AMBIENTE DE MODELAGEM MATEMÁTICA.**

Dissertação de Mestrado elaborada junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, da Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito para obtenção do grau de Mestre.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Jonei Cerqueira Barbosa (UFBA)

Orientador

Prof^a. Dr^a. Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca (UFMG)

Prof^a. Dr^a. Maria Cristina Martins Penido (UFBA)

Universidade Federal da Bahia
Universidade Estadual de Feira de Santana

**A PARTICIPAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS EM UM
AMBIENTE DE MODELAGEM MATEMÁTICA.**

Resultado da Banca: _____

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Jonei Cerqueira Barbosa
Universidade Federal da Bahia – UFBA

Prof^a. Dr^a. Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

Prof^a. Dr^a. Maria Cristina Martins Penido
Universidade Federal da Bahia – UFBA

“Dedico este trabalho, fruto da produção do conhecimento, ao meu pai
VALDEMIR DA CONCEIÇÃO GOMES (*In Memoriam*), a minha mãe
“RAILDA DE SOUZA GOMES, ao meu esposo
PEDRO ALVES BISPO, e a todos aqueles
que acreditaram nesse momento”.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a DEUS, fonte primeira de toda inspiração e pai de todas as idéias, pelo dom da vida, por me fazer instrumento da vossa vontade, instrumento do amor, saúde e alegria, por ser criador e responsável pela minha existência e da minha filha LARISSA ADRIELLE que está para nascer, dedico para sempre toda minha gratidão.

Agradeço a minha mãe RAILDA DE SOUZA GOMES, responsável por ter contribuído com essa conquista; ao meu esposo PEDRO ALVES BISPO, por acreditar em mim, pela sua paciência e pelo apoio que tem me dado nos momentos mais difíceis da minha vida; e aos grupos de estudo NUPEMM e ENCIMA que fizeram parte de um trabalho que me deu subsídios, para que a cada dia, eu tivesse um olhar diferente na produção do conhecimento.

Agradeço também a todos aqueles que contribuíram direta e indiretamente com essa conquista, em especial, ao colega e amigo ERIVELTON NONATO, que dedicou a mim parte de seu tempo corrido de modo incondicional; aos professores do programa ELIANA, JÚLIO VASCONCELOS e ROBINSON TENÓRIO, que acreditaram em mim desde o início dessa jornada; ao colega do programa e amigo ABRAÃO, e tantos outros, que é impossível enumerar nesse pequeno espaço, mas que sempre estarão presentes em minha lembrança.

Meus agradecimentos especiais ao Ilmo. Sr. Dr. JONEI CERQUEIRA BARBOSA, meu orientador, que esteve comigo em todos os momentos de discussões, analisando criticamente a minha produção científica, responsável pelo meu aprimoramento desde o início até o final desta jornada.

Ao meu Pai (*In Memoriam*). Não digo que estás distante nesse momento, pois sinto sua presença e sei que estás feliz pela nossa conquista. De sua existência resta o exemplo, a saudade intensa, o eterno agradecimento. Se sua falta representa um silêncio que cruza minha vida, é porque a sua existência me fez essencial. Viver no coração de quem fica não é partir. Hoje, mais do que nunca, sou feliz por ter tido o privilégio de viver muitos anos ao seu lado e de tê-lo sempre em meu coração.

RESUMO

A presente dissertação apresenta um estudo no qual se investigou e analisou como os alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) participam das discussões em um ambiente de modelagem matemática, quando o professor proporciona esse ambiente de aprendizagem na sala de aula. Para atingir esse objetivo, foi necessário compreender como a transferência contribuiu na execução das tarefas de modelagem, e analisar como as experiências não-escolares foram mobilizadas na participação de alunos jovens e adultos em um ambiente de modelagem matemática. Para tal propósito, foi utilizada uma abordagem qualitativa, de modo que os dados foram coletados numa escola pública da cidade de Alagoinhas, interior do Estado da Bahia, numa turma de EJA do Ensino Fundamental II, na qual foi utilizada a observação para ver como os alunos participam das atividades de Modelagem Matemática. Essa turma é referente a sétima e oitava séries, atuais oitavo e nono anos. As observações foram registradas por meio de filmagens, catalogadas em DVD's e transcritas. Os resultados sugerem que a transferência é capaz de envolver o aluno na tarefa de modelagem, dando oportunidade para que o mesmo compartilhe suas experiências não-escolares, mobilizadas na participação dos alunos nesse ambiente de aprendizagem. Além disso, os resultados dessa pesquisa podem constituir importantes subsídios para a teorização deste ambiente de aprendizagem, no campo da Educação em Ciências e Matemática, e, conseqüentemente, para a utilização na prática de professores da EJA, do ponto de vista profissional.

PALAVRAS-CHAVE: Modelagem Matemática. Educação de Jovens e Adultos. Participação.

ABSTRACT

This thesis presents a study that has investigated and examined how students of Youth and Adults (EJA) participate in discussions in a mathematic modeling when the teacher provides the learning environment in the classroom. To achieve this goal, it was necessary to understand how the transfer contributed in performing the tasks of modeling, and examine how the experiences of school were not mobilized the participation of students and young adults in an environment of mathematical modeling. For this purpose, we used a qualitative approach, so that the data were collected in a public school in Alagoinhas, the State of Bahia, a class II EJA Elementary School, which was used observation to see how students participate in mathematical modeling activities. This group is referring to the seventh and eighth grades, current eighth and ninth years. The observations were recorded by filming, cataloged in DVDs and transcribed. The results suggest that the transfer is capable of engaging the learner in the modeling task, giving the same opportunity to share their experiences non-school, mobilized the participation of students in the learning environment. Moreover, the results can provide important insights into the conceptualization of the learning environment in the field of Education in Science and Mathematics, and consequently, for use in the practice of adult education teachers, the professional point of view.

KEY WORDS: Mathematical Modeling. Youth and Adults. Participation.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	10
1.1	Minha trajetória – delineando os caminhos para esta pesquisa	10
1.2	Discussão da Literatura	13
1.2.1	Modelagem Matemática	14
1.2.2	Educação de Jovens e Adultos	17
1.2.2.1	EJA no Brasil X Contribuições de Paulo Freire	17
1.2.2.2	Especificidades da EJA no Cenário Nacional e Internacional	19
1.2.3	Prática Escolar e Não-Escolar	22
1.3	Problema de Pesquisa	26
1.4	Objetivos	27
1.5	Justificativa	27
1.6	Contexto	28
1.7	Metodologia	30
1.7.1	Procedimentos para Coleta de Dados	31
1.7.2	Coleta de Dados	33
1.7.3	Análise de Dados	34
1.8	Organização da Dissertação	35
	REFERÊNCIAS	37
2.	ARTIGO I	41
2.1	Sobre os conceitos de Participação e Prática	42
2.2	Modelagem Matemática	43
2.3	Educação de Jovens e Adultos	45
2.4	Conceito de Transferência	48
2.5	Contexto	49
2.6	Metodologia	51
2.7	Análise de Dados	53
2.8	Apresentando a Tarefa de Modelagem	53
2.9	Apresentando os Dados	55
2.9.1	Episódio I: Interpretando o Problema	55
2.9.2	Episódio II: Encontrando uma representação para Valor Arrecadado	59

2.9.3	Episódio III: Construindo tabelas e registrando resultados	62
2.10	Discussão	64
2.11	Considerações Finais	66
	Referências	67
3.	ARTIGO II	71
3.1	Discussão da Literatura	72
3.2	Contexto	78
3.3	Metodologia e Análise de Dados	80
3.4	Apresentando os Dados	81
3.4.1	O Convite	82
3.4.2	Discussão sobre Cesta Básica	85
3.4.3	A Apresentação	89
3.5	Discussão	93
3.6	Considerações Finais	95
	Referências	96
4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	100
4.1	Discussão sobre os artigos	100
4.1.1	A Transferência como uma forma de Participação de Jovens e Adultos em um Ambiente de Modelagem Matemática	101
4.1.2	As Experiências não-escolares mobilizadas na Participação de Jovens e Adultos em um Ambiente de Modelagem Matemática	102
4.2	Considerações – Traçando Entendimentos	104
4.3	Implicações para a Prática do Professor e para a Área Científica	105
4.4	Futuras Pesquisas	106
	REFERÊNCIAS	106

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo primeiro, apresento a minha experiência pessoal e profissional, que contribuiu para descrever a trajetória inicial desta pesquisa. Além disso, discuto sobre os referenciais e constructos teóricos utilizados, focando na interação, transferência e experiências não-escolares dos alunos, para analisar a participação dos mesmos, em um ambiente de modelagem matemática. Apresento também, o problema da pesquisa, objetivos, justificativa, contexto e metodologia utilizada na investigação.

1.1 Minha Trajetória – Delineando os caminhos para a pesquisa

Tenho sido professora de matemática há aproximadamente 16 anos e iniciei a docência imaginando um mundo cômodo e confortável. Em 1994, dei o primeiro passo para a sala de aula, a partir de um convite para lecionar em uma escola privada do Ensino Fundamental, na cidade de Alagoinhas, interior da Bahia.

Essa turma tinha problemas com indisciplina e, na época, final do mês de março, período de provas da 1ª unidade, já tinha sido feita a troca de dois professores que não tinham conseguido trabalhar com a turma. Para surpresa de todos, apesar da minha inexperiência, acompanhei a turma sem maiores problemas.

Em 1998, quando fui aprovada em concurso público para professor de matemática do Estado da Bahia, lecionei em turmas da Educação de Jovens e Adultos (EJA), no turno noturno. Após três anos, por motivos pessoais, tive que mudar o turno. Quando casei, fui morar no mesmo bairro da escola em que fui lotada, e então voltei para o turno noturno e, durante quatro anos, continuei trabalhando com esta modalidade de ensino.

Diante da necessidade de aperfeiçoamento para buscar novos caminhos para o ensino de matemática na sala de aula, em 1999, freqüentei o curso “Atualização e Aperfeiçoamento de Professores de Matemática do 2º grau” (Pró-Ciências), da Universidade Federal da Bahia (UFBA), em parceria com a Universidade Estadual da Bahia (UNEB). Na oportunidade, conheci algumas potencialidades da informática na sala de aula, através de *softwares* matemáticos.

Mas a minha prática permanecia a mesma, típica do chamado ensino tradicional, que

considera o aluno como apenas um receptor de informações. Então, resolvi fazer uma Pós-Graduação *lato sensu* e participei do curso de Especialização em Matemática com Ênfase em Informática Aplicada na Educação, oferecido pela UNEB (Campus II – Alagoinhas), no período de 2001 a 2002.

Desde que iniciei com a EJA, já sabia que se tratava de um público com características específicas, e que era fundamental valorizar as suas experiências. Talvez esses alunos desejem alguma mudança nas aulas de matemática, pois percebi isso em suas falas quando os perguntava a respeito. Os autores Wanderer e Knijnik (2008), por exemplo, argumentam sobre as diferenças entre matemática escolar e a matemática de um grupo de colonos descendentes de alemães; e comentam em seu trabalho que o grupo entrevistado não sabia a matemática ensinada na escola, e que a forma este grupo fazia matemática não era aceita pela mesma.

Também percebi que discussões em grupo, por exemplo, possibilitavam maior participação dos alunos nas tarefas em sala de aula, pois debatiam com os colegas e com o professor sobre as suas idéias. Essa alternativa permitia que eles explorassem mais os conceitos abordados pelo professor na sala de aula. Irei aprofundar melhor sobre ‘discussões’ e ‘participação’ nas próximas seções desse capítulo.

Assim, fui notando a magnitude do problema, e então comecei a pensar mais profundamente sobre abordagens relacionadas ao ensino de matemática, diferente das idéias tratadas no ensino tradicional, baseado na memorização, e que vivenciei durante toda a minha formação escolar e acadêmica básica.

Essa realidade do ensino da matemática me incomodou bastante, principalmente durante os sete anos que tenho sido professora da EJA, no turno noturno do Colégio Estadual Polivalente de Alagoinhas (CEPA). Mesmo em uma modalidade de ensino em que os alunos dispõem de pouco tempo para se dedicar aos estudos, é possível fazer um trabalho que valorize sua cultura e vivência, de modo que compreendam a matemática refletindo criticamente sobre o seu papel na escola e no dia-a-dia.

Sentindo-me motivada para melhor contribuir com a aprendizagem dos alunos da EJA, e repensando sobre o processo de ensino e aprendizagem na matemática, bem como o tipo de metodologia empregada pelo professor na sala de aula, em 2003 participei do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (PPGEFHC), da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), como aluna especial. Entre 2003 e 2005 concluí quatro disciplinas. Foi quando tive a oportunidade de conhecer a modelagem matemática, como uma disciplina ministrada pelo professor Dr.

Jonei Cerqueira Barbosa¹.

Também apresentei, em 2005, o trabalho ‘Geometria das Embalagens: abordando uma tarefa de modelagem na geometria’, na IV Conferência Nacional de Modelagem e Educação Matemática (IV CNMEM), realizada na UEFS, em Feira de Santana. Esse trabalho consistiu na “apresentação de modelos matemáticos que permitem desenvolver conceitos da geometria plana e espacial e de funções, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades como a criatividade e a experimentação” (BISPO; ARCANJO, 2005, p. 1). Experimentei essa tarefa de modelagem matemática nas turmas de EJA, além de outras que tive oportunidade de aplicar com os alunos.

Ainda como professora da EJA (em 2007) resolveu iniciar pequenos projetos de modelagem e percebi que dois grupos de alunos conseguiram finalizar seus projetos. Os temas escolhidos pelos alunos foram: ‘Alcoolismo: evolução do Consumo e teor alcoólico’ e ‘Desemprego na cidade de Alagoinhas e de alunos do CEPA’. O grupo responsável pelo primeiro tema apresentou uma fórmula para calcular o teor alcoólico de algumas bebidas, conforme tabelas coletadas; enquanto o do segundo, apesar de ter utilizado mais estudos sobre estatística, mostrou que o índice de desemprego entre os alunos que freqüentavam o turno noturno da escola era maior entre homens e casados.

Para a construção desses projetos, os alunos fizeram pesquisas bibliográficas, coleta de dados, matematização e análise dos dados encontrados, registrando os resultados em um relatório final. Esses elementos constituem um Projeto de Modelagem, como apresentarei nas próximas seções. Avaliando os registros e comentários dos alunos em seus projetos, percebi indícios de que eles notaram a presença da matemática no cotidiano e lidaram com conceitos matemáticos, atuando criticamente sobre as situações estudadas.

Assim, comecei a refletir sobre a dificuldade dos alunos lidarem com conceitos matemáticos, sobre a minha participação na disciplina modelagem matemática, que citei anteriormente, e também sobre meu envolvimento com modelagem nas tarefas docentes. A partir daí, senti-me motivada a desenvolver uma pesquisa para investigar como esses alunos participam das discussões em um ambiente de modelagem matemática, quando o professor proporciona o uso desse ambiente de aprendizagem² na sala de aula.

Então, com base nas leituras realizadas a respeito de modelagem e EJA, elaborei um projeto de pesquisa para apresentar ao PPGEFHC, e participar da seleção como aluna regular

¹ Orientador e Professor do Programa PPGEFHC. Coordenador do Grupo de Estudos sobre Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA), sediado na Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia (FACED-UFBA).

² Mais adiante definirei *ambiente de aprendizagem* na discussão apresentada na literatura deste trabalho.

do curso de Mestrado, no qual fui aprovada. Logo em seguida, integrei-me ao Núcleo de Pesquisa em Modelagem Matemática (NUPEMM) da UEFS, e depois, ao Grupo de Estudos sobre Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) da UFBA, onde tive a oportunidade de discutir sobre modelagem, além de outros temas relevantes. A experiência em um grupo de pesquisa contribuiu muito para minhas reflexões sobre o projeto e para adquirir maturidade para reexaminá-lo, de forma que a pergunta norteadora da pesquisa, que apresento mais adiante, pôde ser delineada.

Já fazendo parte do curso de Mestrado, participei de vários eventos apresentando trabalhos sobre modelagem matemática e sobre meu projeto de pesquisa, dentre outros: XII e XIII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática (2008 e 2009); e XIII Encontro Baiano de Educação Matemática (2009).

Atualmente, sou professora da Universidade Estadual da Bahia (UNEB), do Curso de Licenciatura em Matemática, na cidade de Alagoinhas, lecionando a disciplina Modelagem Matemática, dentre outras; e encontro-me afastada das tarefas docentes no Ensino Básico, para dedicar mais tempo para realização do Mestrado. Além disso, faço parte do Grupo de Estudos sobre Ensino de Ciências e Matemática, da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia³.

Na próxima seção, desse capítulo introdutório, apresento uma discussão sobre a literatura, na qual me reporto para a realização deste trabalho, a qual será utilizada para refinamento do problema de pesquisa.

1.2 Discussão da Literatura

A apresentação da discussão da literatura, neste trabalho, está dividida em três seções. Na primeira seção, será abordada a modelagem matemática e alguns dos conceitos utilizados neste campo de estudo, tais como discussões, projetos de modelagem e espaços de interação. Na segunda, apresento a EJA no Brasil, relacionando a contribuição de Paulo Freire, e faço também uma abordagem sobre as especificidades da EJA, presentes nos debates nacionais e internacionais sobre a mesma. Por fim, na terceira seção, exploro alguns conceitos com fins de gerar mais entendimento sobre os modos de participação e as experiências não-escolares

³ Grupo de Estudos Coordenado pelo Professor Dr. Jonei Cerqueira Barbosa.

dos estudantes da EJA em tarefas de modelagem.

1.2.1 Modelagem Matemática

Neste estudo, assumo a modelagem matemática como um ambiente de aprendizagem no qual os alunos problematizam situações reais⁴, ou com referência na realidade, por meio da matemática. Considero ambiente de aprendizagem como as condições sob as quais os alunos desenvolvem as suas tarefas na sala de aula, partindo de um convite⁵ para formular questões e procurar explicações (SKOVSMOSE, 2000).

Assim, na visão de Barbosa (2003a, p. 68), “ambiente de modelagem está associado à problematização e investigação”. Nessa perspectiva, Barbosa (2003b) considera que, enquanto o primeiro está relacionado ao ato de criar perguntas (ou problemas), o segundo seleciona, organiza e manipula informações e reflexões sobre elas. Para tanto, a modelagem pode convidar os alunos para discutir matemática em situações do dia-a-dia ou de outras disciplinas que não a matemática, ou seja, sobre um contexto diferente de sua área específica (Barbosa, 2004).

Assim, Barbosa (2003a) classifica as formas de organizar o currículo, com modelagem em três casos, que variam quanto sua extensão e envolvimento do professor e/ou aluno. Essa classificação mostra a flexibilidade da modelagem nos diversos contextos escolares. Conforme o caso de modelagem que esteja abordando, o professor pode permitir certa flexibilidade na aula, na medida em que dá oportunidade para maior envolvimento do aluno na tarefa.

Na primeira possibilidade, que o autor chama de caso 1, o problema pode ser apresentado pelo professor, e, com base nos dados qualitativos e quantitativos fornecidos pelo mesmo, os alunos fazem uma investigação sobre as informações disponibilizadas e tentam uma melhor solução plausível para o problema sugerido. A proposta é que esta tarefa seja feita em grupo e que os alunos discutam sobre como solucionar tal situação.

O caso 2 é mais livre que o anterior no que se refere à participação dos alunos, pois os dados úteis para a investigação não se encontram no problema proposto. Assim, os alunos se deparam com um problema não matemático a ser investigado, e, para isso, necessitam coletar dados, organizá-los, analisá-los, e apresentar e justificar as possíveis soluções para tal

⁴ Aspectos da vida diária ou do cotidiano do aluno.

⁵ A forma pela qual o professor apresenta e acompanha a tarefa escolar dos alunos, de modo que não represente uma obrigação à execução da mesma.

problema.

Já o caso 3, trata-se de Projetos de Modelagem. Eles são desenvolvidos a partir de situações extraídas de outras áreas das ciências, que não a matemática; do dia-a-dia ou do ambiente de trabalho, no qual o aluno faz parte. As tarefas realizadas nesse caso são elaboradas pelos alunos, desde o momento em que escolhem o assunto de estudo, seleciona dados qualitativos e quantitativos sobre a mesma, solução do problema, e, possivelmente, uma reflexão sobre ela.

Em cada caso aparece um problema para ser resolvido com base em situações da vida diária ou de outras áreas do conhecimento, a exemplo dos textos extraídos de jornais/revistas. Portanto, como se pode perceber no que foi exposto anteriormente, a modelagem apresenta “duas características principais: a tarefa tem que ser um problema (não um exercício⁶) para os alunos; e tem de ser extraída do cotidiano ou de outras ciências que não são da matemática” (BARBOSA, 2006a, p. 294).

Além disso, o uso da modelagem matemática na sala de aula pode contribuir para associar o conhecimento matemático escolar, que se aprende na escola, com situações do dia-a-dia, por exemplo. Borges e Nehring (2008), sobre isso, diz que “a modelagem matemática dá conta desse relacionamento” (p. 132). Em outras palavras, mostram exemplos de que esse relacionamento é possível.

Da mesma forma, Jacobini e Wodewotzki (2006) argumentam que, ao explorar a modelagem matemática na sala de aula, “o professor oferece ao aluno a oportunidade de conviver com conteúdos vivos, práticos, úteis e com bastante significado” (p. 73). Porém, essa ação de ensinar e aprender implícita na fala dos autores é apenas uma das possibilidades do uso da modelagem.

Barbosa (2001a), por exemplo, propondo associar a modelagem a reflexões e conhecimentos da matemática, sugere que as tarefas de modelagem devem servir para que os alunos indaguem e questionem sobre “situações reais por meio de métodos matemáticos evidenciando o caráter cultural e social da matemática” (p. 29). Nesse ponto de vista, a modelagem pode ser utilizada como um meio de questionamento social, pois discutimos sobre aspectos sócio-culturais da vida diária por meio da matemática, tais como, escolher o melhor tipo de financiamento de determinado produto ou serviço, por exemplo.

Além disso, Almeida (2004, p. 24) nos lembra que a “modelagem deve ser considerada quanto à sua capacidade de promover a cooperação e interação”, elementos que estão

⁶ Um tipo de treinamento para o aluno aplicar certas regras em tarefas escolares, a exemplo, regras dos sinais do Conjunto dos Números Inteiros.

presentes nos textos dos Parâmetros Curriculares Nacionais⁷. Essas relações têm papel importante na construção do conhecimento matemático escolar, pois podem ser percebidas quando os alunos têm a oportunidade de dialogar entre si e com o professor.

Desses dois elementos citados no parágrafo anterior, proponho um olhar especial para a interação⁸. Os momentos de interação em uma sala de aula são importantes para discutir sobre o ambiente de modelagem, pois na interação entre indivíduos o diálogo⁹ também é valorizado, ou seja, o foco está no discurso (BARBOSA, 2006b). Lembro que o discurso, aqui, é entendido em termos daquilo que o aluno fala e das suas perspectivas e valores. Portanto, será utilizada a palavra ‘discussões’ para me referir à idéia de discurso apresentada.

Diante da possibilidade de interação entre alunos e dos alunos com o professor, em um ambiente de modelagem podem ocorrer discussões, tal como foi citado anteriormente. Essas discussões são classificadas por Barbosa (2007) como: matemáticas, quando abordam conceitos ou idéias matemáticas; técnicas, quando são referentes à tradução da situação real em linguagem matemática e que desenvolvem habilidades para resolução de problemas matemáticos; e reflexivas, quando consideram e analisam a natureza do modelo, e os critérios usados para sua construção e suas conseqüências.

Uma progressão das discussões produzidas no ambiente de modelagem matemática é definida por Barbosa (2007) como uma rota de modelagem. Lembro que, em uma mesma tarefa, diferentes grupos de alunos, por exemplo, podem ter rotas também diferentes. As rotas de modelagem são compostas por discussões matemáticas, técnicas e reflexivas, citadas anteriormente, com foco no discurso produzido no ambiente social, o qual é entendido como um tipo de ação¹⁰.

Assim, como resultado final das ações que ocorrem na sala de aula, durante a investigação de um problema de modelagem, pode ser produzido um modelo. Barbosa (2009) apresenta uma discussão sobre os modelos utilizados nas áreas da Química, da Física, e da Biologia, dentre outros. Na sua concepção, modelo é entendido como uma forma de representar um fenômeno científico e que é aceito e utilizado por todos.

Diferentemente, nesta pesquisa, considero modelo como qualquer representação matemática da situação estudada, e que pode ou não ser aceita por um grupo de indivíduos. Nesse caso, após a construção de um modelo, ele deve ser analisado (por um grupo de alunos,

⁷ BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

⁸ Ação mútua entre coisas ou pessoas. (XIMENES, 2000)

⁹ Fala alternada entre duas ou mais pessoas. (IDEM, 2000)

¹⁰ Ação aqui é compreendida como uma maneira de atuar sobre uma determinada prática de sala de aula por meio de discussões.

por exemplo), podendo ser aceito ou questionado. Ao analisar um modelo, é possível que o aluno use a matemática como um meio de discutir sobre situações do cotidiano ou de outra área que não a matemática. Carreira (2003), por exemplo, aponta que a exploração e a investigação sobre os modelos matemáticos pretendem mostrar o poder da matemática de ir além do espaço da sala de aula.

A possibilidade em ir além do espaço da sala de aula ao discutir sobre situações do cotidiano, ou de outra área que não a matemática, me faz pensar que a modelagem é um ambiente de aprendizagem propício para contribuir com a prática matemática dos alunos na sala de aula. Portanto, apresento na próxima seção uma reflexão sobre características específicas da EJA (uma modalidade de ensino prevista pela LDB¹¹), importantes para perceber como os alunos interagem em tarefas de modelagem.

1.2.2 Educação de Jovens e Adultos

Como a Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade de ensino prevista pela LDB, iniciaremos essa seção com uma discussão sobre a mesma no Brasil, bem como, a contribuição do educador Paulo Freire nesse evento, que se tornou referência pelo mundo. O objetivo dessa discussão é situar a EJA neste trabalho de pesquisa, uma vez que seu contexto não apresenta todas as características tratadas pelo movimento de alfabetização e pós-alfabetização de Freire, e que, além disso, atualmente, há a presença de mais jovens do que adultos nas escolas urbanas, envolvidas nesse projeto educacional.

1.2.2.1 EJA no Brasil X contribuições de Paulo Freire¹²

Com base em diversas leituras realizadas, descrevo, brevemente, aspectos importantes sobre a preocupação com a EJA no Brasil. Caracterizada por Cunha (1999) como recente, a educação de adultos, na verdade, se iniciou desde a época de colônia, porém, de forma mais organizada, e devido aos altos índices de analfabetismo constatados nacionalmente, e internacionalmente através da UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação,

¹¹ Lei de Diretrizes e Bases (Lei nº 5692/71 complementada pela Lei 9394/96).

¹² Paulo Freire foi um grande educador que se preocupou com a alfabetização e pós-alfabetização de adultos e trouxe grandes contribuições para a educação no Brasil, e principalmente, no âmbito internacional, onde suas idéias foram alargadas e adotadas (FREIRE, 1978).

Ciência e Cultura), foi que em 1947 surgiu a primeira campanha de educação de adultos¹³ no país.

Com o andamento da primeira campanha, foi se consolidando novas perspectivas sobre a pedagogia de alfabetização de adultos, tendo como principal referência Paulo Freire. O analfabetismo de adultos passara a ser interpretado como resultado da estrutura social e política do país. A proposta de Freire, que em 1963 organizou o Programa Nacional de Alfabetização de Adultos, necessitava de liberdade de pensamento e expressão, acabou por ser interrompida pelo Golpe Militar de 1964 (SANTIAGO, 2005).

Freire sempre argumentou que seus projetos, suas publicações e suas idéias não deveriam ser tomadas como dogmáticas, pois, para que as mesmas fossem utilizadas como referência em uma determinada cultura, deveria analisar o contexto político da mesma. Porém, quando apresentava suas idéias a outros países, colocava como exemplo suas experiências anteriores e não hesitava ao citar o Brasil¹⁴ como fonte de inspiração.

Mesmo assim, o movimento de educação de adultos foi crescendo no Brasil, resultando na criação de leis importantes, como a LDB de 1971, complementada pela LDB de 1996. Esta última,

definiu que a educação de jovens e adultos deve atender aos interesses e às necessidades de indivíduos que já tinham uma determinada experiência de vida, participam do mundo do trabalho e dispõem, portanto, de uma formação bastante diferenciada das crianças e adolescentes das quais se destina o ensino regular¹⁵ (BRASIL, 2000).

Aparentemente, esse trecho deixa claro que a educação de adultos, que apresentam as características citadas, é diferente da educação de crianças e adolescentes em um ensino regular. Mas, se estudarmos mais profundamente as concepções de Paulo Freire, veremos que apesar de sua esperança de mudança, ele argumentava que enquanto houvesse um modelo econômico capitalista, suas idéias nunca teriam total fôlego. Portanto, acredito que no modelo econômico do nosso país, mesmo que seja promovida a discussão em sala de aula sobre

¹³ Em 1947, o governo Federal Brasileiro lança a 1ª Campanha de Educação de Adultos no país, propondo alfabetização de adultos analfabetos em três meses, curso primário em sete meses, além de capacitação profissional e desenvolvimento comunitário (SOARES, 1996).

¹⁴ Freire (1978) argumentava que para alguma nacionalidade assumir e adotar a sua proposta, deve primeiramente permitir a liberdade de pensamento, a não alienação política e a concepção de militância, principalmente por parte dos educadores e dos governantes. Quando apresentava seus projetos aos países socialistas, por exemplo, lembrava que se numa nação em que prevalece a hierarquia entre classes e a alienação política, os mesmos não fariam sentido, e citava como exemplo “países do ocidente e o Brasil”. E ainda, dizia que era inviável adotar suas idéias, por parte de um educador que fosse teoricamente militante, mas que na prática fosse alienado politicamente.

¹⁵ Conforme relatório do Sistema Educativo Nacional de Brasil (do Ministério da Educação – MEC) apresentado com base na Resolução nº 1/2000 do Conselho Nacional de Educação. www.mec.br

aspectos do contexto cultural e político, no qual os alunos estejam envolvidos, o que prevalece, ainda, é a concepção elitista¹⁶.

Por outro lado, tem ocorrido um grande avanço na educação de adultos, além das leis que foram criadas para assegurar o direito escolar, a concepção sobre alfabetismo e pós-alfabetismo (PEREIRA, 2005) mudou significativamente. O primeiro caso, não mais é compreendido como uma forma do indivíduo apenas aprender a ler e escrever, e contar, nem tão pouco, no segundo caso, apenas ser receptor de conhecimentos científicos.

Em outras palavras, o que houve no nosso país foi uma adaptação das idéias de Paulo Freire que foram desenvolvidas em concepções socialistas, para serem utilizadas no nosso modelo de sociedade elitista¹⁷. Considerando, portanto, ‘nosso modelo adaptado’, segue a caracterização da EJA que atualmente é vivenciada pelas escolas urbanas em nosso país, e ao mesmo tempo, comparada com a realidade presente no cenário internacional atual.

1.2.2.2 Especificidades da EJA no cenário nacional e internacional

Com base nas idéias de Paulo Freire, na forma como são usadas no Brasil, tal como foi comentado na seção anterior, compreender as especificidades da EJA é importante para essa pesquisa e tem sido uma preocupação marcante nos últimos anos.

Carrano (2007) e Arroyo (2007), por exemplo, discutem sobre isso e lembram que os jovens e adultos são caracterizados pelas suas trajetórias truncadas, ou seja, incompletas, devido às suas necessidades em abandonar a escola ou deixá-la para segundo plano. Carvalho (1995) e Haddad e Pierro (2000) fazem uma abordagem histórica sobre educação de jovens e adultos, e argumentam sobre o processo de escolarização destes segmentos diante da diversidade de experiências e de formação social que apresentam.

Haddad e Pierro apontam uma das características importantes e que tem marcado as últimas décadas sobre a escolarização de adultos:

(...) a maioria dos educandos de programa de alfabetização e de escolarização de adultos eram pessoas maduras ou idosas, de origem rural, que nunca tinham tido oportunidades escolares. A partir dos anos 80 os programas de escolarização de adultos passaram a acolher um novo grupo social, constituído por jovens e adultos de origem urbana, cuja trajetória anterior foi mal sucedida. (HADDAD; PIERRO, 2000, p. 127).

¹⁶ Refiro-me a um modelo econômico capitalista, em que prevalecem as concepções da classe de maior poder econômico. Nesse modelo, uma educação com característica crítica-reflexiva não é explorada e valorizada da mesma forma que Paulo Freire propõe.

¹⁷ Grifo meu.

Nesse mesmo entendimento, Fonseca (2005, p. 48) argumenta que a maioria dos alunos retorna para a sala de aula por desejo, já que não tiveram esta oportunidade antes; pela necessidade, ocasionada pela exigência de suas condições sociais, ou simplesmente, pelo sentimento de conquistar seus direitos. Porém, uma parte desses alunos de origem urbana, cada vez mais jovens, hoje se encontra marcada por um “histórico de repetência de um, dois, três anos ou mais, e necessitando que o professor lhes ajude a recuperar a sua auto-estima” (BRUNEL, 2004, p. 35).

Considerando que a diversidade na EJA vem sendo evidenciada, em um público escolar urbano, a concepção de educação de jovens e adultos em nosso país e o trabalho educativo desenvolvido na sala de aula tem contribuído para que todos os envolvidos (professores e alunos) sejam convidados a participar. Usando as idéias de Paulo Freire, Fonseca (2005) argumenta que na dimensão da educação popular, voltada para a realidade social do grupo de jovens e adultos, a cultura sempre é valorizada.

Valorizar a cultura, bem como a experiência de vida, é algo que Freire tem argumentado ser importante para unificar teoria e prática. Além disso, “(...) as experiências de que participamos ontem, como aquelas em que nos achamos envolvidos hoje, nos ensinam é que elas não podem ser simplesmente transplantadas” (FREIRE, 1978). Para Freire, as experiências só são válidas na medida em que forem exploradas, discutidas e compreendidas criticamente em contextos diferentes, e não simplesmente inseridas em um contexto qualquer, sem considerar a experiência vivida por pessoas que fazem parte dele.

Na sala de aula de EJA, Fonseca (2007) tem percebido que a maioria dos alunos, nas aulas de matemática, usa modos de matematicar, ou seja, “modos de resolver problemas matemáticos, de organizar e analisar matematicamente uma situação, de criar conceitos ou procedimentos matemáticos” (p. 234). Para a autora, modo de matematicar vai além das habilidades com a aritmética para resolver problemas como, medir, comparar e analisar. É um conjunto de práticas que fazem parte da tarefa humana social, como tirar conclusões seguras, claras e objetivas, sobre situações das vidas dos sujeitos.

Todas as características da EJA apresentadas e discutidas até o momento compõem um debate nacional, mas algumas delas são diferentes das do cenário internacional. Essa diferença é caracterizada em termos da demanda social, pois nosso país apresenta em seu histórico nacional grande preocupação com o analfabetismo, marcada com a realização de campanhas nacionais de alfabetização desde 1947 (PEREIRA, 2005). Enquanto no Brasil, jovens e adultos são estudantes da rede básica de ensino, por exemplo, na maioria dos outros

países, e principalmente dos que falam a língua inglesa, a educação de adultos¹⁸ é formada por alunos que fazem parte da formação continuada, ou seja, que desejam obter qualificação profissional ou ingressar numa Universidade.

Coben (2006), por exemplo, relaciona a EJA com a aprendizagem ao longo da vida, por promover a igualdade de oportunidade educativa, e classifica as pesquisas como campo ainda emergente: “o campo de educação de adultos e aprendizagem ao longo da vida é em si emergentes” (p. 19). A autora coloca como característica fundamental sobre os debates atuais em educação de adultos, na tentativa de estabelecer o que é exatamente considerado como específico para essa modalidade de ensino.

Nesse sentido, Wedege (2009) chama atenção para o entendimento do uso da aritmética pelos adultos como forma de conhecimento matemático, e nos países onde se fala o inglês, o termo *numeracy*¹⁹ é usado para representar habilidades básicas em matemática. Apesar de Condelli (2006), por exemplo, considerar *numeracy* como conhecimento matemático, esse é um ponto de vista muito criticado, pois ainda não existe nenhum consenso internacional sobre a natureza da matemática dos adultos e a aritmética é considerada a palavra-chave na educação matemática de adultos.

Outros autores, como Evans (2006), associam saberes de adultos a situações práticas e do cotidiano, ou seja, ele mostra que “a área da educação de adultos engloba educação matemática formal de adultos, bem como aprendizagem informal da matemática de adultos em grupos de pessoas envolvidas em mesma prática cotidiana, por exemplo, no local de trabalho” (p. 30). O autor discute que as necessidades de ensinar e aprender matemática na educação de adultos encontra-se fora da matemática e mostra que as experiências vividas fora da escola são valorizadas.

De modo geral, com argumentos semelhantes ou bem próximos, autores valorizam a vivência dos alunos jovens e adultos. Assim, Viskic e Petocz (2006) comentam sobre cursos preparatórios para a inserção de jovens e adultos nas universidades com base em projetos em diversas áreas de aplicação. Nesses projetos, os jovens e adultos apresentavam habilidades matemáticas diversas, relacionadas, em maioria, a aspectos de suas vidas, inclusive profissional, intelectual e na vida social.

O'Donoghue e Colleran (2000) também lembram que jovens e adultos trazem um conhecimento acumulado ao longo dos anos como algo importante para resolução de

¹⁸ Internacionalmente, as concepções de Freire tomaram mais fôlego, e, portanto, os textos de artigos, a exemplo dos resultados de pesquisas internacionais, usam a mesma expressão do educador.

¹⁹ *Numeracy* pode ser traduzido como numeracia ou numeramento, a depender da perspectiva do autor nacional que utilize tal termo.

problemas, e Levy e Santo (2003) e Rozal (2006) apresentam resultados das suas pesquisas sobre tarefas de modelagem aplicadas em turmas de jovens e adultos, contribuindo para ampliar os debates sobre a possibilidade de usar a modelagem matemática na EJA.

Implicitamente, todos os autores aqui discutidos valorizam as experiências vividas pelos alunos jovens e adultos ao longo do tempo. Contudo, também argumento que essas experiências podem contribuir para a produção de modelos em um ambiente de modelagem, pois elas são fundamentais para incentivar o aprendizado²⁰, uma vez que as especificidades da EJA são evidenciadas.

Portanto, considerando todas as questões apresentadas na literatura sobre as especificidades da EJA e as potencialidades do uso da modelagem na sala de aula, com esta pesquisa, analiso como esses alunos participam das discussões em um ambiente de modelagem matemática. Para isso, utilizo alguns conceitos que dão suporte a esta análise, e que os apresento na seção seguinte.

1.2.3 Prática escolar e não-escolar

Com base no que foi apresentado no final da seção anterior sobre a contribuição das experiências vividas por jovens e adultos para o desenvolvimento de modelos em um ambiente de aprendizagem, tal como a modelagem, lembro que crenças, valores, interesses pessoais e diversas outras fontes de material cultural selecionados pelo indivíduo, são considerados relevantes por Barranechea (2000), em uma interação social, que é entendida por Askew (2008) como uma oportunidade para que os alunos participem de uma determinada prática.

Wenger (1998) se refere à prática como uma maneira de falar sobre os recursos históricos e sociais compartilhados, bem como perspectivas que podem sustentar o envolvimento mútuo em uma ação. Argumenta que é uma propriedade própria de um determinado grupo de pessoas que, ao longo do tempo, busca sustentar um empreendimento comum e a define como “o fazer em um contexto histórico e social que dá estrutura e sentido ao que fazemos” (p. 47). Assim, esse conceito de prática destaca o caráter social negociado, tanto do que é explícito como do que é tácito em nossas vidas.

Nesse conceito, é incluído o que é dito e o que é deixado por dizer, o que é representado e o que se assume. Inclui de forma explícita linguagem, ferramentas,

²⁰ Pelo dicionário da nossa língua portuguesa, se refere a “ação ou efeito de aprender” (XIMENES, 2000).

documentos, imagens, símbolos, papéis bem definidos, critérios, procedimentos codificados, regulamentos com uma variedade de propósitos; e de forma implícita, convenções tácitas, sugestões sutis, regras, as intuições reconhecíveis, percepções específicas, sensibilidades bem afinadas, entendimento consubstanciado, pressupostos e visões de mundo compartilhado (Wenger, 1998). Porém, a maioria destes elementos nunca pode ser articulada, mas são sinais inconfundíveis da existência de um determinado grupo de pessoas envolvido em uma prática comum.

Mais genericamente, o conceito de prática de Wenger, envolve a pessoa como um todo, como o fazer e o falar. Contudo, todos possuem suas próprias formas de compreensão do mundo, desenvolvidas, compartilhadas e negociadas em determinado grupo de pessoas. Conforme esse ponto de vista, a prática não existe sem ser pensada, refletida. Nesse sentido, grupos de pessoas envolvidos em uma prática comum podem refletir, com qualquer dimensão, sobre a natureza da época (ou o contexto) em que está inserida a sua própria prática. Para tanto, estarei fazendo alusão a um grupo de pessoas (alunos) envolvido em uma mesma prática sempre que me referir à sala de aula.

Como exemplo, lembro que em modelagem, diversas fontes de materiais culturais são úteis para ajudar na compreensão das discussões realizadas pelos alunos, na sala de aula, em momentos de interação social. Em outras palavras, esses momentos são importantes para “compreender a prática de modelagem dos alunos” (BARBOSA, 2007, p. 163). Barbosa explica que o valor dado aos momentos de interação, na modelagem, é devido ao fato de, neles, circularem vozes que podem ser legitimadas, secundarizadas ou silenciadas. Assim, considero a modelagem como uma prática, que valoriza o contexto sócio-cultural dos alunos, na medida em que discutem sobre temas propostos, ou escolhidos por eles, externos ao campo da matemática.

Compreendendo modelagem como um tipo de prática, uso Watson e Winbourne (2008) para me referir à prática matemática inerente à própria disciplina²¹. Para eles, em uma prática matemática, prática social que se refere a conceitos e procedimentos matemáticos, é importante identificar o modo como as pessoas falam, o que falam, o que focam, como classificam as suas experiências, como constrói relacionamentos e como se expressam. Assim, os autores apresentam um ponto de vista sobre a prática matemática em que a consideram como um meio de observar a matemática em si própria.

²¹ Consideram a matemática como disciplina, para falar das práticas sociais matemáticas, ferramentas que expressam matemática, percepções individuais que são matemáticas, e situações que corporizam a matemática. (Watson e Winbourne, 2008).

Em modelagem matemática, ocorrem interações entre alunos e entre esses e os professores (BARBOSA, 2006a), e estas interações são mediadas por instrumentos sociais, conceituais e/ou históricos, que podem contribuir para a produção de um modelo (caso ocorra), sendo possível, por exemplo, a troca de experiências entre alunos da EJA, enquanto realizam tarefas de modelagem em sala de aula.

Nessa troca de experiências, considero a importância dos aspectos sociais e culturais dos alunos, comentados anteriormente, para avançar em direção à idéia de que o aluno, ao fazer uso do conhecimento²² matemático escolar, que é explorado em sala de aula, poderá ser capaz de aplicar o que está aprendendo. Desse modo, ao considerar as falas dos alunos da EJA, suas vozes podem contribuir para evidenciar tais experiências, que se entrelaçam aos conhecimentos explorados na sala de aula.

Nesse sentido, penso que nas discussões em classes de alunos da EJA, pode ser considerado o conhecimento matemático escolar, no sentido de explorar algo novo para o aluno. Watson e Winbourne (2008) definem conhecimento como um produto do ambiente de aprendizagem, envolvendo a mediação entre a tarefa dos alunos, convenções históricas ou autoritárias visualizações de significados e lembram que o uso comum da palavra conhecimento, está associado às diferentes práticas, dentre outros aspectos. Conseqüentemente, cada um associa o termo conhecimento da melhor maneira possível para defini-lo no sentido em que será utilizado.

Mas o conhecimento produzido em determinado ambiente pode ser utilizado em situações diferentes daquelas em que fora criado inicialmente. Nessa concepção, trago para a discussão o conceito de transferência. Transferência é entendida aqui como uma forma de usar o conhecimento adquirido “em uma prática social para outra prática social” (COBB e BOWERS, 1999, p. 5). Isto pode ser identificado quando um indivíduo consegue usar o conhecimento escolar em situações da vida diária, ou explorar experiências vividas para realizar tarefas escolares.

Apesar de existir a oportunidade de fazer transferência de conhecimento quando se vai de um ambiente para outro, às vezes ela não é alcançada como se deseja. Em outras palavras, as pessoas podem não conseguir explorar, por exemplo, o que aprendem na escola sobre cálculos financeiros na sua vida diária, quando necessitam optar por algum tipo de empréstimo ou financiamento, ou quando precisam decidir por uma determinada aplicação financeira, se a curto ou longo prazo. Essa dificuldade acontece porque, geralmente, no

²² Conhecimento próprio da matemática escolar.

contexto escolar só são explorados os conhecimentos instrumental e técnico próprios da matemática, enquanto que, padrões e as regras implícitas no conhecimento matemático escolar, não são considerados na vida diária.

David e Watson (2008) argumentam que a participação influencia a prática social, e compreende que fazer transferência é uma forma de participar. Assim, ao considerar a transferência na idéia de contexto, detenho minha atenção para a questão da participação. Wenger (1998) define participação como o envolvimento do indivíduo em uma prática, em torno de processos ativos de um grupo de pessoas que se reúnem para realizar algum tipo de tarefa (do cotidiano, do trabalho, ou da escola), atendendo uma estrutura formal de domínios caracterizados por membros que interagem uns com os outros, em um compromisso mútuo. Entre os membros do grupo existe um esforço comum para a realização de uma prática, em que desenvolvem um repertório partilhado de recursos, linguagem, estilos e rotinas, e por meio dos quais expressam sua participação.

Wenger (1998) tem sua atenção sempre concentrada sobre as estruturas sociais e práticas desenvolvidas na situação social. De modo geral, argumenta que existe um movimento em termos da participação, ou seja, em que uma participação mais periférica passa para uma participação mais central, quando um grupo de pessoas está envolvido numa prática social. Tomando como exemplo a sala de aula de EJA, se o discurso do aluno dominar certo momento em uma prática, esse discurso compreende uma Participação Central para tal momento, enquanto que o discurso do professor, da matemática escolar, compõe uma Participação Periférica.

Além disso, em Fernandes (2008), forma de participação pode ser identificada em um contexto estudado conforme três momentos diferentes: primeiro, há existência de participações distintas na prática; segundo, prevalece a apropriação de uma participação; e terceiro, é legitimada uma participação plena em uma prática. Segundo a autora, em uma sala de aula, os alunos deixam de ser vistos como alunos e passam a ser entendidos como participantes, de modo que todos se encontram envolvidos em uma tarefa, com menor ou maior grau de legitimidade.

Analogamente, associo à concepção da autora a possível situação: uma tarefa própria da prática matemática, inicialmente é composta por uma participação periférica dos alunos da EJA através da prática não-escolar; em um segundo momento, a participação periférica ocorre em menor intensidade e se relaciona com uma participação mais central, através da prática escolar; e finalmente, em terceiro, a participação mais central (prática escolar) prevalece sobre a periférica. Assim, há apenas uma prática em que estudantes participam de forma legítima,

que é a escolar, onde o discurso do professor é legitimado.

Esse discurso produzido pelo professor na sala de aula, trazido por Wenger (1998), caracterizada por um tipo de participação que possibilita uma negociação em determinado grupo de pessoas. Essa negociação não ocorre no sentido de fazer um acordo, mas como um processo de interação contínua, ações progressivas e relações de troca. Assim, a negociação implica tanto na interpretação como na ação do grupo. Segundo o autor, a idéia de discurso do professor legitimado como discurso final em uma determinada prática, pode possibilitar que alunos aprendam, pois a participação é um referencial transformador.

Em uma concepção mais geral, Wenger (1998) compreende aprendizagem como parte integrante da nossa vida cotidiana, bem como dos grupos sociais que participamos. Utiliza o conceito de participação periférica para caracterizar a aprendizagem como participação apanhada pelo meio, ou seja, a aprendizagem ocorre conforme o envolvimento do indivíduo, ou grupo de pessoas, nas ações e interações que transformam e reproduzem a sua estrutura social.

Além de Wenger, estudos de Sfard (1998) também atentam para uma aprendizagem participacionista, em que a realização de determinadas práticas em um contexto social, é entendida como parte integrante das práticas quotidianas. Nesse sentido, minha preocupação está voltada para as formas de participação dos estudantes na sala de aula.

Portanto, considerando o contexto diversificado da sala de aula de jovens e adultos, no qual a participação de cada aluno pode ocorrer de modo diferente nas mesmas tarefas de modelagem matemática realizadas, pretendo investigar e compreender como esses estudantes participam das discussões nesse ambiente de aprendizagem, proporcionado pelo professor.

1.3 Problema da Pesquisa

Com base no que foi na literatura sobre as discussões que ocorrem em um ambiente de modelagem matemática e sobre as especificidades da EJA, a pergunta norteadora deste trabalho é: **Como alunos da Educação de Jovens e Adultos participam das discussões em um ambiente de Modelagem Matemática?**

Segue-se, portanto, os objetivos gerais e específicos, que tomo como base para responder a pergunta norteadora.

1.4 Objetivos

O objetivo desta pesquisa é analisar como alunos da Educação de Jovens e Adultos participam das discussões em um ambiente de modelagem matemática, quando o professor proporciona o uso deste ambiente de aprendizagem na sala de aula.

Para isso, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Compreender como a transferência pode contribuir para o envolvimento desses alunos nas tarefas de modelagem;
- Analisar como as experiências não-escolares são mobilizadas na participação desses alunos nesse ambiente de aprendizagem.

1.5 Justificativa

Esta pesquisa pode trazer contribuições para a Educação Matemática, pois pretende compreender como os alunos participam das discussões ao utilizarem a modelagem matemática, considerando a existência de momentos de interação e de transferência (de conhecimento), e por incentivar a pesquisa sobre as práticas dos alunos em formular e resolver problemas.

Além disso, esta pesquisa pode preencher uma lacuna existente na literatura sobre MM e EJA, quanto às relações estabelecidas entre Transferência e a elaboração de tarefas de modelagem, bem como às considerações sobre as experiências não-escolares desses alunos.

Do ponto de vista profissional, os resultados obtidos nessa pesquisa podem contribuir para subsidiar os professores no seu trabalho com alunos de EJA, sensibilizando-os a fomentar discussões na sala de aula, bem como valorizar a participação dos alunos enquanto usam do conhecimento matemático, além de atender aos meus interesses pessoais.

1.6 Contexto

Como já foi apresentada na seção sobre EJA no Brasil, essa modalidade de ensino foi criada como um meio de proporcionar o acesso à escola àqueles indivíduos que não conseguiram concluir seus estudos na Educação Básica em tempo regular, oferecendo uma modalidade de ensino específica para esses alunos.

A EJA, no Ensino Fundamental II, antigas quintas a oitavas séries, era dividida em dois estágios: estágio IV, com as turmas referentes às 5ª e 6ª séries (atuais 6º e 7º ano); e estágio V com as turmas referentes às 7ª e 8ª séries (atuais 8º e 9º ano). Essas nomenclaturas foram utilizadas até 2008. Em 2009, estas propostas da EJA foram reformuladas, exigindo que qualquer professor de turma de EJA valorizasse o trabalho com projetos, ou seja, que dessem aulas a partir de propostas temáticas, sobre as quais os alunos deverão adquirir os conhecimentos, conforme contribuição de cada disciplina²³.

Esta pesquisa investiga uma turma do estágio V da EJA, no Ensino Fundamental II da Educação Básica, turno noturno, da Escola Estadual dos Rodoviários, situada na cidade Alagoinhas, na Bahia. A cidade de Alagoinhas está localizada a 107 km de Salvador (capital da Bahia) e possui uma população de aproximadamente 132.725 habitantes, entre homens e mulheres, ocupando uma área total de 734 km². O nome da cidade teve sua origem devido à existência de muitos rios, lagoas e córregos na região, na época de sua emancipação política em 02 de julho de 1853²⁴.

A escola na qual as tarefas de modelagem foram realizadas é uma escola de médio porte, que teve sua origem marcada pela chegada do DERBA (Departamento de Estradas e Rodagens da Bahia) em 1967, no bairro Santa Terezinha – ela é intitulada Escola dos Rodoviários. Inicialmente os alunos eram filhos dos funcionários do DERBA, e a referida unidade escolar era administrada pelo Sr. Armando Dantas Meyer, um dos funcionários da época. Em 1996, a escola foi totalmente reformada, sendo inaugurada em 1997 com o nome Escola Estadual dos Rodoviários²⁵.

Atualmente, a escola, que foi bastante receptiva a essa pesquisa, possui alunos das séries finais do Ensino Fundamental, inclusive da EJA, que é oferecida apenas no turno noturno. Em 2008, ano de realização da coleta de dados, foram formadas duas turmas de

²³ BAHIA. **Educação de Jovens e Adultos: Aprendizagem ao longo da vida**. Salvador: SUDEB/SEC-BA, 2008.

²⁴ Conforme relatório do censo do IBGE de 2007, na página da internet, visitada em 02 de julho de 2008.

²⁵ Conforme Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola.

estágio V da EJA II do Ensino Fundamental. Fisicamente, a escola possui algumas necessidades básicas, pois não há biblioteca, laboratório de informática, laboratório de ciências, e área coberta.

Com aproximadamente seiscentos alunos, a escola funciona nos três turnos com apenas cinco salas de aulas espaçosas, diretoria, sala de professores, secretaria, sanitários, cozinha e depósito, além de dois televisores, dois DVDs, uma antena parabólica, três aparelhos de som, um computador, uma impressora e uma copiadora (estes últimos funcionam para serviços da escola).

A turma escolhida para a realização da pesquisa possui cerca de 30 alunos, que freqüentavam as aulas regularmente. Os conteúdos trabalhados pela professora durante o curso, antes da coleta de dados, foram: noções de estatística, conjunto dos números inteiros, equação do 1º grau e porcentagem. A maioria dos alunos, na época da coleta de dados, não trabalhava e os que trabalhavam eram operários, atendentes ou domésticas e voluntárias.

No geral, dizem que estudam na EJA porque podem procurar emprego durante o dia, para recuperar o ano perdido ou mesmo para adiantar os estudos. Alguns alunos argumentam também que estão na EJA porque têm filhos, pelo curso ser à noite ou ainda por a escola ser a mais próxima do bairro. Em outras palavras, eles se preocuparam com supostas facilidades com o horário em que ocorre o curso, mas não conhecem a proposta, nem foram informados sobre aspectos pedagógicos referentes ao programa no qual estão inseridos.

A turma foi escolhida conforme iniciativa da professora de matemática em colaborar com a pesquisa permitindo que fosse filmada a maioria das suas aulas da 4ª unidade, período letivo em que se encontrava a escola na oportunidade da coleta de dados. A professora da turma é iniciante em modelagem matemática, mas confessou que já fez modelagem de forma tímida.

Sobre os alunos, a professora conta que são participativos, mas que possuem dificuldades com os conteúdos matemáticos já estudados, apesar de explorarem a troca de experiências. Por fim, o critério de escolha do grupo observado em cada fase da pesquisa foi a indicação prévia da professora, conforme o desejo do aluno pela participação na mesma, e ainda, observando as diferenças entre idades e modos de vida de cada um.

O grupo escolhido para as observações, que serão comentadas na seção metodologia deste trabalho, é formado por alunos com idades e modos de vida diferentes. A maioria dos alunos não tem emprego e trabalha no mercado informal como pedreiro, doméstica, vendedor autônomo, ou não exerce nenhuma tarefa, por depender dos pais ou companheiro (a). O aluno mais velho do grupo trabalha há muitos anos numa empresa terceirizada da Petrobrás,

elaborando projetos de montagem de tubulação.

Maiores detalhes sobre a professora e os componentes do grupo observado serão dados nos capítulos dois e três deste trabalho.

1.7 Metodologia

Analisando a literatura sobre a pesquisa qualitativa, tais como Alves-Mazzoti (1999), Bogdan e Biklen (1994), Denzin e Lincoln (2005) e Miles e Huberman (1994), entendo que pesquisa qualitativa é um meio de investigar e compreender dados mediante contato direto com a situação em estudo, e de forma interativa.

Denzin e Lincoln (2005) entendem que pesquisa qualitativa é “um conjunto de práticas materiais e interpretativas que dão visibilidade ao mundo” (p. 17). Argumentam que o investigador qualitativo adota abordagem naturalista e interpretativa, na qual os fenômenos são estudados no local em que eles ocorrem, e ainda, que existe um maior grau de liberdade para combinar métodos de coleta de dados, como a entrevista, a observação e a análise de documentos.

Assim, o pesquisador procura entender os fenômenos e, em seguida, situa a sua posição sobre esses fenômenos. Em sua maioria, os estudos que abordam a pesquisa qualitativa atuam no local de origem dos dados, permitindo que o pesquisador faça um recorte em relação ao tempo e espaço analisado, sobre o fenômeno investigado.

Alguns autores apresentam características importantes da abordagem qualitativa, tais como Alvez-Mazzotti (1999); Bogdan e Biklen (1994); Denzin e Lincoln (2005). A maioria deles valoriza mais o processo de investigação qualitativa do que o resultado final. Assim, enquanto Alvez-Mazzotti (1999, p. 146), por exemplo, diz que se convencionou chamar as pesquisas qualitativas de pesquisas que dão “ênfase sobre a compreensão das intenções e dos significados dos atos humanos”. Outros como Miles e Huberman (1994), não apresentam uma definição sobre o termo de forma rigorosa. Mas, ambos, apontam que a pesquisa qualitativa tem características naturalísticas, como manter contato prolongado com o campo e capturar os dados através de percepções sobre os atores locais, tais quais se aplicam nessa pesquisa.

A presente pesquisa utiliza uma abordagem qualitativa, pois atua em um ambiente natural como fonte direta dos dados e tem um caráter descritivo e analítico no sentido de compreender como alunos da Educação de Jovens e Adultos participam das discussões em um

ambiente de Modelagem Matemática, quando o professor proporciona o uso deste ambiente de aprendizagem na sala de aula.

Portanto, como investigadora qualitativa, estive presente no campo de pesquisa (a escola apresentada no contexto) por todo um período escolar chamado 4ª unidade. Utilizei como técnica de coleta de dados, a observação. Nesse sentido, foram feitos recortes sobre os fenômenos estudados (as discussões nas aulas de matemática em um ambiente de modelagem), em trechos de aulas chamados de episódios, focando em atores locais, ou seja, um grupo de alunos da EJA. Mais adiante, explorarei melhor o uso da observação nesta pesquisa.

1.7.1 Procedimentos para Coleta de Dados

O início à coleta de dados propriamente dita foi caracterizado pela explicação à professora da turma sobre meu envolvimento nas aulas. A partir daí, ela fez um convite aos seus alunos para participarem das tarefas de modelagem. Assim, foi sugerida uma tarefa inicial, apenas para que os alunos se acostumassem com a presença da pesquisadora e de seus equipamentos utilizados para o registro das aulas (máquina fotográfica/filmadora, gravador).

Em seguida, foram realizadas tarefas de modelagem relativas à pesquisa, intituladas: (1) O caso do Concurso Público; (2) O caso do Mercado Informal; e (3) Construindo um Projeto de Modelagem. Devido ao excesso de dados, utilizarei apenas os das tarefas (1) e (3), respectivamente, nos capítulos dois e três desta pesquisa, nos quais darei mais detalhes sobre cada tarefa.

No primeiro caso, a tarefa foi proposta a partir de um recorte de jornal sobre uma seleção pública, da qual a professora levantou um questionamento para os alunos. No segundo caso, a tarefa partiu de um texto publicado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) sobre mercado informal, do qual a professora lançou questionamentos que envolveram dados apresentados pelo texto e que os alunos tiveram que buscar informações externas ou fazer levantamento de dados.

No terceiro caso, os alunos foram convidados a participar de um projeto de modelagem, no qual discutiriam, inicialmente, sobre o que desejavam estudar, sendo uma temática que não fosse específica da matemática. Assim, formularam problemas, levantaram dados, e, conseqüentemente, fizeram a matematização da situação e validação dos resultados. Nesse caso, todos os grupos apresentaram a tarefa desenvolvida para toda a turma na qual a pesquisa foi realizada.

A coleta de dados desta pesquisa foi realizada em duas fases. Na primeira, foi usado um questionário. Os dados coletados por essa técnica de pesquisa não são focos principais da análise, pois foram utilizados para auxiliar na apresentação do contexto. Assim, aqui faço um breve relato sobre como foi realizada a coleta de dados, e, no item 1.7.2, comento sobre a principal técnica de coleta usada na pesquisa.

Na primeira fase, como indiquei anteriormente, através de perguntas abertas, os alunos descreveram seus sentimentos a respeito da matemática presente no seu cotidiano. Dentre esses sentimentos, mereceram destaque as experiências vividas e os conhecimentos prévios dos alunos sobre a matemática, e como normalmente a utilizam no seu dia-a-dia. Com o auxílio dessa técnica de pesquisa, tive acesso a informações úteis para conhecer o contexto sócio-cultural, no qual os alunos estavam inseridos, e assim, junto à professora, foram planejadas e desenvolvidas as tarefas de modelagem para os alunos.

Em seguida, foram feitas filmagens iniciais, usando situações problemas fictícias²⁶, sem compromisso com a análise de dados da pesquisa, com o objetivo de deixar os alunos mais confortáveis com a presença de um estranho na sala de aula (o observador), com seus equipamentos de coleta (filmadora e gravador).

Na seqüência, foram aplicadas duas tarefas de modelagem, para as quais a professora convida os alunos a participarem, indicando os grupos que estarão diretamente envolvidos na coleta de dados. Nessas tarefas, um dos grupos toma a iniciativa para ser observado, ou seja, tem desejo de participar da pesquisa, além da professora indicar também a diferença entre as idades dos componentes dos grupos.

Então, até esse momento, os alunos desenvolveram as tarefas propostas pelo professor, e logo após essa etapa, passaram a escolher qual proposta ou situação iriam explorar. É o que chamo de segunda fase. A tarefa da segunda fase foi elaborar projetos de modelagem matemática. É observado um grupo, seu relacionamento com os demais grupos da turma, que também realizaram as mesmas tarefas de modelagem, e com a professora, durante a elaboração do projeto. Também é usada uma filmadora e um gravador para cada componente do grupo. Ao final dessa fase, os alunos apresentaram seus resultados para os demais, e para a professora, bem como explicaram os pressupostos e procedimentos utilizados para o desenvolvimento do projeto, apresentando o modelo encontrado.

Na próxima seção, explicarei sobre a escolha da observação como técnica de coleta de dados nesta pesquisa.

²⁶ Tarefa escolar criada pela professora. Refere-se a algo que não foi extraído do cotidiano ou dia-a-dia das pessoas. Geralmente dizem respeito aos conceitos e procedimentos específicos de cada área científica.

1.7.2 Coleta de Dados

Como foi visto no item 1.7.1, o questionário foi usado nesta pesquisa para auxiliar na construção do contexto e para conhecer um pouco mais sobre os atores envolvidos na referida pesquisa. Sobre isso, Alves-Mazzotti (1999, p. 168), diz que questionário é “parte integrante da observação participante”, portanto, essencial para a pesquisa mesmo sem um compromisso direto para compor os dados.

Porém, a técnica que, de fato, foi utilizada para coleta e análise de dados desta pesquisa, foi à observação. A observação permite que o pesquisador participe e observe eventos através das pessoas a serem estudadas. Considerando as classificações feitas pelos autores quanto à participação do observador no processo de investigação e quanto às formas como elas acontecem, considero que a observação feita nessa pesquisa é participante, pois “estabelece um relacionamento considerável entre o investigador e a comunidade” (ANGROSINO, 2005, p. 732); e respectivamente, focada, no qual “o investigador olha apenas o material que é pertinente para a questão da pesquisa em mãos” (p. 732).

Como a participação do observador é inevitável, foi preciso certificar-me sobre quais técnicas de coleta serviriam para registrar os dados com menor impacto. Segundo Angrosino (2005), a observação “repousa sobre algo que os pesquisadores podem encontrar e dar significados sobre seu próprio ponto de vista e seu próprio juízo” (p. 730); e garante que o uso das filmagens é um “suplemento de investigação eticamente neutro” (p. 737). O uso das filmadoras deve tentar garantir a dignidade dos observados de modo que não sejam submetidos a situações constrangedoras; como também, não deve causar danos desproporcionais aos dados.

Porém, não é consenso que situações constrangedoras sejam totalmente isentas de acontecer. Dessa forma, optei por coletar os dados fazendo registros através de filmadoras, que foram auxiliadas por gravadores alocados em cada participante do grupo observado. Além disso, utilizei notas de campo, que, segundo Bogdan e Biklen (1994), servem para descrever as percepções do observador no campo.

Assim, o contato direto com o contexto foi feito pela observação registrada em filmagens, com o objetivo de identificar os participantes da pesquisa e caracterizar o cenário no qual estarão inseridos. Além disso, esta técnica permite documentar os registros e comportamentos verbais e não-verbais, analisar as ações desenvolvidas nos ambientes, bem

como o envolvimento do professor nos episódios. As falas gravadas são importantes para analisar como os alunos participam das discussões, enquanto modelam situações reais.

Por fim, também são analisados documentos, ou seja, os registros dos alunos. Alvez-Mazzotti (1999) considera como documento “qualquer registro escrito que possa ser usado como fonte de informação” (p. 169). Na educação, os trabalhos dos alunos são bastante utilizados, e dessa forma, utilizo como registro todos os trabalhos resultantes das tarefas de modelagem desenvolvidas na sala de aula pela professora com os seus alunos.

1.7.3 Análise de Dados

A análise de dados dessa pesquisa se iniciou a partir do momento em que foram gravadas as aulas durante a fase de observação, sendo continuada durante toda a etapa de transcrição dos dados. Tal análise se deu também nos encontros com os grupos de pesquisa NUPEMM e ENCIMA, para que os colegas pesquisadores comentassem sobre pontos confusos nas interpretações, e durante as orientações com o Professor Doutor Jonei Cerqueira Barbosa.

Na minha pesquisa, no primeiro momento, houve a transcrição das observações das aulas gravadas em vídeo e do livro de campo; os dados foram digitalizados e catalogados em DVD. A atenção foi voltada para dados descritivos sobre a ação dos alunos, identificação dos participantes e caracterização do cenário no qual estavam envolvidos. No segundo momento, foi feita uma releitura dos dados sobre as transcrições para encontrar padrões de comportamento e acontecimentos que se adéquem a pergunta norteadora da pesquisa.

A estrutura de apresentação dos dados consta em uma tabela na qual, a primeira coluna apresenta a fala, as ações e explicações, e, as formas de participação dos alunos nas tarefas de modelagem são indicadas na segunda coluna. Em paralelo, são apresentados os registros dos alunos (documentos), o que auxilia na compreensão dos dados, quando necessário. Porém, os critérios utilizados para identificar as formas de participação serão apresentados em cada capítulo subsequente dessa pesquisa.

Conforme Miles e Huberman (1994), a análise de dados se configura exatamente dentro de todo esse processo de redução, focalização e organização de dados sobre o fenômeno que se estuda. Portanto, revisei os dados brutos para iniciar o processo de redução do volume de informações; em seguida, selecionei momentos importantes para que fossem

delimitados os episódios²⁷, seguido de uma análise parcial dos dados. Esses dados surgiram da aplicação de três tarefas de modelagem, e cada uma delas gerou um grupo de episódios, que são apresentados nos capítulos seguintes dessa dissertação.

Após apresentar os episódios, faço uma análise mais aprofundada sobre os dados, estabelecendo relações, entre os conceitos e os resultados encontrados nos mesmos. A análise foi apresentada para os grupos NUPEMM e ENCIMA, com o objetivo de captar momentos em que as relações e interpretações estejam obscuras – ou que tenham evidências não exploradas, no sentido de aumentar a confiabilidade da pesquisa (Alvez-Mazzotti, 1999, p. 172). Também foi apresentada em eventos como XIII EBRAPEM, como meio de obter avaliação externa.

Assim, foram consideradas todas as orientações possíveis para a realização da coleta e análise de dados presentes na literatura, além da minha atenção e criatividade, como guias da pergunta e dos objetivos inicialmente estabelecidos, com o intuito de abrir espaços para novos olhares.

1.8 Organização da dissertação

Duke e Beck (1999) apresentam uma discussão sobre formatos alternativos para dissertação, considerando que, para a educação, a maioria das dissertações apresentadas não proporciona tanto efeito no que se refere à comunicação dos resultados encontrados. Argumentam que esse formato é pouco adequado quanto ao “aspecto comunicativo da pesquisa educacional” (p. 31). Apesar disso, eles argumentam sobre suas vantagens e consideram que, para cada área, deve ser adotado um formato de dissertação mais voltado para sua disciplina.

Os autores comentam sobre outros formatos dissertativos e informam que a educação é uma área que se mostra atrasada quanto a essas alternativas. Assim, abordam sobre diversos modelos já existentes como romances, CD-ROM, coleção de múltiplos artigos já aceitos para revistas, dos quais são caracterizados pelo seu tipo de Gênero, ou seja, os artigos podem ser direcionados para locais diferentes como escola, fundação, etc.; ou um artigo direcionado para pesquisador e outro para profissionais; ou um artigo direcionado para uma revista de campo

²⁷ Considero episódios como os momentos importantes, extraídos dos dados coletados, que ajudam a responder meu problema de pesquisa.

amplo e outro para outra revista de campo restrito, ou seja, são tomados ângulos diferentes sobre os mesmos dados.

Portanto, com o intuito de melhor compartilhar e mais rapidamente divulgar os resultados, esta pesquisa é apresentada em um formato *multi-paper*, sendo composto por apresentação e resumo, capítulo da introdução, dois artigos publicáveis em revista (um em revista internacional e outro em revista nacional), conclusão com indicação para pesquisas futuras e apêndices. As referências encontram-se no capítulo primeiro e nos textos dos artigos que se apresentam nos capítulos segundo e terceiro.

O segundo capítulo, isto é, o primeiro artigo, intitulado “A Transferência como uma Forma de Participação de Jovens e Adultos em um Ambiente de Modelagem Matemática”, será submetido à análise para publicação em jornal internacional, *Journal ALM (adult learning mathematics)*; e o terceiro capítulo, ou segundo artigo, intitulado “As Experiências Não-Escolares Mobilizadas na Participação de Jovens e Adultos em um Ambiente de Modelagem Matemática”, será submetido à análise para publicação do mesmo pela Revista Zetetiké.

Por fim, as principais vantagens desse modelo alternativo são: promover experiência ao pesquisador quanto ao desenvolvimento de um plano sólido de investigação, e disseminar, mais facilmente, o conhecimento pautado numa metodologia qualitativa.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. **Um Estudo sobre o Uso da Modelagem Matemática como Estratégia de Ensino e Aprendizagem**. Revista Bolema. Ano 17, nº 22, 2004, p. 19 – 33. Rio Claro: UNESP, 2004.
- ALVEZ-MAZZOTTI, A. J. e GEWANDSZNAJDER, F. **O Método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2ed. São Paulo: pioneira, 1999.
- ANGROSINO, Michael V. **Recontextualizing Observation**. In: Handbook of qualitative research. 3rd. ed. California: Sage Publications, 2005. (p. 729-745).
- ARROYO, Miguel González. Educação de Jovens e Adultos: um campo de direitos e de responsabilidade pública. In: **Diálogos na Educação de Jovens e Adultos**. 2ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores**. 2001. Tese. Rio Claro: IGCE – UNESP, 2001a.
- _____. **Modelagem Matemática na Sala de Aula**. Perspectiva, Erechim (RS), v.27, nº98, p. 65-74, junho/2003a.
- _____. **Uma Perspectiva de Modelagem Matemática**. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3, 2003, Piracicaba: UNIMEP, 2003b. 1 CD-ROM.
- _____. **A contextualização e a modelagem a educação matemática do ensino médio**. In ENEM, 8, 2004, Recife, Anais... Recife: SBEM, 2004. 1CD-ROM .
- _____. **Mathematical Modelling in classroom: a sócio-critical and discursive perspective**. Zentralblatt fiir Didaktik der Mathematik, v.38, n.3, p.293-301, 2006a.
- _____. **A dinâmica das discussões dos alunos no ambiente de modelagem matemática**. In: III SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2006, Anais... São Paulo: SIPEM, 2006b.
- _____. **A prática dos alunos no ambiente de Modelagem Matemática: o esboço de um framework**. In: Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: Pesquisas e Práticas Educacionais. Org. Barbosa J. C., Caldeira, A. D, Araújo J. L. - Recife: SBEM, 2007.
- BARRENECHEA, Cristina Azra. **Cognição Situada e a cultura da aprendizagem: algumas considerações**. Revista Educar. 2000, n. 16, p. 139-153. Curitiba: Editora UFPR, 2000.

BISPO, Jaíra de Souza Gomes; ARCANJO, Ivanise Gomes. **Geometria das Embalagens: abordando uma atividade de modelagem na geometria**. In: IV Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática, 2005. Anais... Feira de Santana: CNMEM, 2005. 1 CD-ROM.

BOGDAN, Roberto C; BIKLEN, Sári Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação**. Td. ALVAREZ, M. J; SANTOS, S. B. dos; BAPTISTA, T. M. Portugal, Porto Codex: Porto Editora, 1994.

BORGES, Pedro Augusto Pereira; NEHRING, Cátia Maria. **A modelagem matemática e seqüências didáticas: uma relação de complementaridade**. Revista Bolema. Ano 21, nº 30, 2008, p. 131-147. Rio Claro: UNESP, 2008.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação de Jovens e Adultos**. Parecer CNE/CEB. 11/2000. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. **Relatório do Sistema Educativo Nacional de Brasil**. Conselho Nacional de Educação. Brasília: MEC, 2000.

BRUNEL, Carmem. **Jovens cada vez mais jovens na Educação de Jovens e Adultos**. Porto Alegre: Mediação, 2004.

CARRANO, Paulo. **Educação de Jovens e Adultos e Juventude: o desafio de compreender os sentidos da presença dos jovens na escola da “segunda Chance”**. Revista de Educação de Jovens e Adultos. V.1, p. 1-108, 2007.

CARREIRA, Susana. **Beyond the Real World: How Mathematical Models Produce Reality**. In: LAMON, J. et. al. Mathematical Modelling: a way of life. Chichester: Horwood, 2003. p. 235-244.

CARVALHO, Dione Lucchesi de. **A interação entre o conhecimento matemático da prática e o escolar**. Tese. São Paulo: UNICAMP, 1995.

COBB, Paul; BOWERS, Janet. **Cognitive and Situated Perspectives in theory and practice**. Educational Researcher. 28 (2) 4 – 15. (1999). American Educational Research Association.

COBEN, Diana. **What is specific about research in adult numeracy and mathematics education?** Journal ALM. V.2/1. Nov. 2006. p.18 – 30. Disponível em www.alm-online.org; extraído em 09 de abril de 2009.

CONDELLI, Larry. **A review of the literature in adult numeracy: research and conceptual issues**. Washington: The American Institutes for Research, 2006.

CUNHA, Conceição Maria da. **Introdução – discutindo conceitos básicos**. In: SEED-MEC Salto para o futuro – Educação de jovens e adultos. Brasília, 1999.

DAVID, Maria Manuela; WATSON, Anne. Participating in What? Using Situated Cognition Theory to Illuminate Differences in Classroom Practices. In: **New Direction for Situated Cognition in Mathematics Education**. V. 45. Melbourne: Mathematics Education Library, 2008.

DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. **The Future of Qualitative Research**. In: Handbook of qualitative research. 3rd. ed. California: Sage Publications, 2005. (p. 1083-1087).

DUKE, Nell K.; BECK, Sarah W. **Education Should Consider Alternative Formats for the Dissertation**. Educational Researcher. 28(3), 31 – 36. Washington: American Educational Research Association, 1999.

EVANS, Jeff. **Adults' Resistance to Learning in School Versus Adults' Competences in Work: the case of mathematics**. Journal ALM. V.1/2. fev 2006. p.33 – 50. Disponível em www.alm-online.org; extraído em 09 de abril de 2009.

FERNANDES, Elsa. **Rethinking Success and Failure in Mathematics Learning: The Role of Participation**. In: J.F.Matos, P.Veloso & K. Yasukawa (Eds) Proceedings of the Fifth International Mathematics Education and Society Conference. Lisbon: Universidade de Lisboa, 2008.

FONSECA Maria da Conceição F. R. **Educação de Jovens e Adultos: Especificidades, desafios e contribuições**. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

_____. **Educação Matemática de Jovens e Adultos: discurso, significação e constituição de sujeitos nas situações de ensino-aprendizagens escolares**. In: Diálogos na Educação de Jovens e Adultos. 2ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

FREIRE, Paulo. **Cartas à Guiné-Bissau: registros de uma experiência em processo**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

HADDAD, Sérgio; PIERRO, Maria Clara Di. **Escolarização de jovens e adultos**. Revista Brasileira de Educação. Rio de Janeiro: n. 14, p. 108-130, maio/ago., 2000.

JACOBINI, Roberto Otávio; WODEWOTZKI, Maria Lucia L. **Uma Reflexão sobre a modelagem matemática no contexto da educação matemática crítica**. Revista Bolema. Ano 19, nº 25, 2006, p. 71-88. Rio Claro: UNESP, 2006.

LEVY, Lênio Fernandes; SANTO, Adilson Oliveira do Espírito. **Uma Proposta Transdisciplinar: A Educação de Jovens e Adultos e a Modelagem Matemática**. In: II

Seminário Internacional de Pesquisas em Educação Matemática. Santos: Universidade Regional de Blumenau, 2003.

MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M. **Early Steps in Analysis**. In: Qualitative Data Analysis. 2nd ed. London: SAGE Publications, 1994.

O'DONOGHUE, John; COLLERAN, Noel. **A role for commonsense in adult lifelong education**. In: M. Nies (ED) Proceedings of the 10th International Congresso on Mathematical Education. IMFUFA, 2004.

PEREIRA, Marina Lúcia. **A construção do letramento na educação de jovens e adultos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

ROZAL, Edilene Farias. **A Modelagem Matemática como caminho para trabalhar a Educação de Jovens e Adultos**. X EBRAPEM. Belo Horizonte: UFMG, 2006.

SANTIAGO, Rosemary Aparecida. **A gestão da Educação de Jovens e Adultos no Brasil**. TESE. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. Campinas: UNICAMP, 2005.

SFARD, Anna. **On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one**. Educational Researcher, vol. 27, no.2. Washington: American Educational Research Association, 1998.

SKOVSMOSE, Ole. **Cenários para Investigação**. In: Revista Bolema – Boletim de Educação Matemática, Ano 13, n. 14, p.66-91. 2000.

VISKIC, Dubravka, PETOCZ, Peter. **Adult Students' views of mathematics: reflections on projects**. Journal ALM. V.1/2. fev 2006. p. 06 – 15

WATSON, Ane; WINBOURNE, Peter. **New Direction for Situated Cognition in Mathematics Education**. (Org.)V. 45. Melbourne: Mathematics Education Library, 2008.

WEDEGE, Tine. **Specific quality criteria for research papers on adults learning mathematics?** Journal ALM. V.4 . mar 2009. p. 06 – 15. Disponível em www.alm-online.org; extraído em 09 de abril de 2009.

WENGER, Etienne. **Communities of practice: learning, meaning, and identity**. New York: Cambridge University Press, 1998.

XIMENES, Sérgio. **Minidicionário Ediouro da Língua Portuguesa**. 2ed. São Paulo: Ediouro, 2000.

2. ARTIGO I

A Transferência como uma Forma de Participação de Jovens e Adultos em um Ambiente de Modelagem Matemática

Jaíra de Souza Gomes Bispo²⁸

Prof. Dr. Jonei Cerqueira Barbosa²⁹

Resumo

O estudo aqui relatado apresenta, inicialmente, uma discussão sobre Modelagem Matemática e Educação de Jovens e Adultos, bem como alguns conceitos importantes para a análise dos dados dessa pesquisa. Portanto, o nosso objetivo é compreender como a transferência pode contribuir para o envolvimento dos alunos nas tarefas de modelagem. Para atender ao nosso objetivo identificamos nas discussões dos alunos momentos de interação e de transferência, e, em seguida, analisamos as formas de participação dos mesmos, enquanto modelam situações do dia-a-dia ou de outras áreas das ciências. A abordagem adotada nessa pesquisa é qualitativa, e tem como método de coleta de dados, a observação, feita sobre um grupo de alunos de uma escola pública no interior do estado da Bahia.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Educação de Jovens e Adultos. Transferência. Participação.

²⁸ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, da Universidade Federal da Bahia (UFBA – Salvador/ Ba) e Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS – Feira de Santana/ Ba), e membro do ENCIMA: Grupo de Estudos sobre Ensino de Ciências e Matemática, sediado na FACED, Faculdade de Educação da UFBA.

²⁹ Professor da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia (FACED - UFBA) e do Programa de Pós – Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia (UFBA – Salvador/ Ba) e Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS – Feira de Santana/ Ba). Coordenador do ENCIMA: Grupo de Estudos sobre Ensino de Ciências e Matemática, sediado na FACED.

Abstract

The study reported here initially presents a discussion on Mathematical Modeling and Youth and Adults as well as some important concepts for the analysis of data from this survey. Therefore, our goal is to understand how the transfer can contribute to the involvement of students in modeling tasks. To meet our goal to identify students in discussions of moments of interaction and transfer, and then analyze the forms of participation of students, while modeling the day-to-day or other areas of science. The approach adopted in this research is qualitative, and its method of data collection, observation, made on a group of students from a public school in the state of Bahia.

Keywords: Mathematical Modeling. Youth and Adults. Transfer. Participation.

2.1 Sobre os Conceitos de Participação e Prática

Inicialmente, gostaríamos de trazer para foco a questão da participação. Participar pode significar compartilhar, comunicar ou tomar parte de, segundo dicionário da língua portuguesa³⁰. Porém, a discussão que propomos aqui vai além deste significado. Por Wenger (1998), o termo participação é utilizado para descrever uma experiência social de viver o mundo em termos de um grupo de pessoas que compartilham uma mesma prática.

Assim, Wenger (1998) define participação como o envolvimento do indivíduo em uma prática, em torno de processos ativos de um grupo de pessoas que se reúne para realizar algum tipo de tarefa (do cotidiano, do trabalho, ou da escola), atendendo uma estrutura formal de domínios caracterizados por membros que interagem uns com os outros, em um compromisso mútuo. Entre os membros do grupo, existe um esforço comum para a realização de uma prática, em que desenvolvem um repertório partilhado de recursos, linguagem, estilos e rotinas, e por meio dos quais expressam sua participação.

Segundo as idéias do autor, participação envolve saber, conhecer, ação e pertencimento. Não se refere apenas a eventos locais onde pessoas se envolvem em certas

³⁰ XIMENES, Sérgio. Minidicionário Ediouro da Língua Portuguesa. 2ª Ed. reform. São Paulo: Ediouro, 2000.

tarefas com outras pessoas, e não é apenas aquilo o que fazemos e o que aprendemos, mas o que somos e como interpretamos o que somos. É muito mais abrangente do que simplesmente participar ativamente de uma prática.

Wenger (1998) se refere à prática como uma maneira de falar sobre os recursos históricos e sociais compartilhados, bem como perspectivas que podem sustentar o envolvimento mútuo em uma ação. Ele argumenta que participação é uma propriedade peculiar de um determinado grupo de pessoas que, ao longo do tempo, busca sustentar um empreendimento comum. Assim, o referido autor a define como “o fazer em um contexto histórico e social, que dá estrutura e sentido ao que fazemos” (p. 47).

O conceito de prática apresentado destaca o caráter social negociado, tanto do que é explícito como do que é tácito em nossas vidas. Nesse conceito, é incluído o que é dito e o que é deixado por dizer, o que é representado e o que se assume. Inclui de forma explícita linguagem, ferramentas, documentos, imagens, símbolos, papéis bem definidos, critérios, regulamentos com uma variedade de propósitos; e de forma implícita, convenções tácitas, sugestões sutis, regras, as intuições reconhecíveis, percepções específicas, sensibilidades bem afinadas, entendimento consubstanciado, pressupostos e visões de mundo compartilhado (WENGER, 1998).

Portanto, das formas de se envolver em uma prática destacamos o falar, os discursos produzidos pelos alunos e professores, as ferramentas e os entendimentos compartilhados entre grupos de pessoas (como um grupo de alunos em sala de aula).

Segundo David e Watson (2008) e Watson e Winbourne (2008), a prática matemática também é uma prática social, e se refere aos conceitos e procedimentos matemáticos. Para os autores, para identificar essa prática é preciso observar o que as pessoas falam, como as pessoas falam, o que focam, como elas classificam as suas experiências e em que tipo de generalidade se realiza. Portanto, apresentaremos a seguir um ambiente de aprendizagem onde ocorrem práticas matemáticas: a Modelagem Matemática.

2.2 Modelagem Matemática

Definimos modelagem³¹ como um ambiente de aprendizagem, no qual os alunos

³¹ Denotaremos modelagem para se referir a Modelagem Matemática.

problematizam situações reais, ou com referência na realidade, por meio da matemática considerando a literatura apresentada por Barbosa (2001a; 2001b; 2003a; 2003b; 2003c; 2006a; 2006b; 2007); por Araujo e Barbosa (2005) e por Barbosa e Oliveira (2008).

Nessa definição, ambiente de aprendizagem são as “condições sob as quais os alunos desenvolvem as suas tarefas investigativas na sala de aula, partindo de um convite para formular questões e procurar explicações” (SKOVSMOSE, 2000). Então, em um ambiente de aprendizagem, como a modelagem, o aluno não é obrigado ou induzido a participar, mas sim, é convidado a problematizar e investigar.

Com base em Barbosa (2003c) argumentamos que problematizar é criar perguntas ou problemas; e que o processo de investigação seleciona, organiza, manipula informações, constrói soluções e oportuniza fazer reflexões sobre elas, trazendo implicações sociais. Jacobini e Wodewotzki (2006), por exemplo, possuem uma compreensão semelhante, pois argumentam que a modelagem é um “instrumento de questionamento social” (p. 73).

Nesse entendimento, uma tarefa de modelagem apresenta duas características principais: tem que ser um problema para os estudantes e tem que ser extraída de outras áreas que não a matemática, do contexto profissional ou do dia-a-dia. Desse modo, os alunos discutem sobre os caminhos que devem seguir e sobre como irão analisar a situação estudada.

Assim, à medida que o tempo passa, ocorre uma progressão de discursos produzidos pelos alunos num ambiente de modelagem e que podem (ou não) levar ao modelo³² matemático. Esse processo é compreendido por Barbosa (2007) como rotas de modelagem. As rotas são analisadas em termos de como as ações são desenvolvidas, com foco nas discussões. Além disso, em uma mesma tarefa de modelagem, grupos de alunos diferentes podem produzir rotas diferentes.

O autor utiliza o termo discussão para fazer alusão à produção de um discurso, considerando-o como um tipo de ação. Além disso, classifica os tipos de discussões como: matemáticas, quando abordam conceitos ou idéias matemáticas; técnicas, quando se referem à tradução da situação real em linguagem matemática desenvolvendo habilidades para resolução de problemas matemáticos; e reflexivas, quando consideram e analisam a natureza do modelo, e os critérios usados para sua construção e suas conseqüências.

Na seção seguinte, apresentaremos as especificidades da Educação de Jovens e Adultos.

³² Definimos modelos como “qualquer representação matemática da situação em estudo” (BARBOSA, 2007, p. 161).

2.3 Educação de Jovens e Adultos

Apresentaremos agora uma discussão sobre as características importantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA) que, de certa forma, se diferenciam entre os âmbitos nacionais e internacionais, uma vez que tais características podem ser favoráveis ao uso da modelagem na sala de aula de jovens e adultos.

Vale salientar, inicialmente, que, no Brasil, os alunos dessa modalidade de ensino, prevista pela Lei de Diretrizes e Bases³³, são estudantes do Ensino Básico. Entretanto, na maioria dos outros países, são os alunos de Formação Continuada, ou seja, aqueles que já concluíram os estudos, que mais buscam atualização e/ou qualificação profissional.

Pensando no âmbito internacional, Coben (2006), por exemplo, considera a formação de jovens e adultos como sinônimos de aprendizagem ao longo da vida, para tentar estabelecer o que é exatamente específico para essa modalidade de ensino, característica fundamental percebida nos debates atuais.

Nesse contexto, Evans (2006) argumenta que “a área da educação de adultos engloba educação matemática formal de adultos, bem como aprendizagem informal da matemática de adultos nas comunidades de prática cotidiana, por exemplo, no local de trabalho” (p. 30). Percebemos, portanto, que o autor associa saberes de adultos a situações práticas e do cotidiano, além de discutir sobre as necessidades de ensinar e aprender matemática fora da matemática escolar, enquanto nos preocupamos mais com o segundo caso.

Com argumentos semelhantes, Viskic e Petocz (2006) também lembram os cursos preparatórios para inserção de jovens e adultos em universidades, nos quais as suas habilidades matemáticas estão relacionadas, em maioria, a aspectos de sua vida profissional, intelectual e social.

Vemos, portanto, que, no Brasil, a compreensão que se tem sobre EJA é diferente daquela existente nos países estrangeiros, ou seja, esta modalidade de ensino não é compreendida como um processo de formação continuada para os estudantes, mas como uma oportunidade para continuar com estudos abandonados ao longo do tempo. Segundo Carvalho (1995), Haddad e Pierro (2000), Brunel (2004), Carrano (2007), Arroyo (2007), Araújo e Santos (2009), alunos da EJA deixam de frequentar a escola em período regular, sem concluir o ensino básico, por motivos diversos e depois retornam para fazê-lo.

³³ Lei nº 5692/71 complementada pela Lei nº 9394/96.

Carrano (2007) e Arroyo (2007) lembram que um dos fatores que pode ter contribuído para afastar os alunos da escola e não tê-los permitido concluir seus estudos no tempo esperado é possuir uma trajetória escolar truncada, marcada pela repetência e pelo abandono. Assumem que os alunos da EJA ficam “desgastados, desmotivados com o histórico de repetência” (BRUNEL, 2004, p. 35), ou ainda, que escolhem se dedicar ao trabalho ou a família para mais tarde retornar aos estudos.

Sobre o motivo dos alunos da EJA retornarem para sala de aula depois de muitos anos sem estudo, Fonseca (2005) argumenta que a maioria sente apenas desejo, já que não tiveram esta oportunidade antes; ou necessidade, devido à exigência do seu local de trabalho ou meio sócio-cultural; ou, simplesmente, o querem fazer pelo sentimento de conquista de seus direitos.

Na sala de aula de EJA, Fonseca (2007) tem percebido que a maioria dos alunos, nas aulas de matemática, usa modos de matematizar, ou seja, “modos de resolver problemas matemáticos, de organizar e analisar matematicamente uma situação, de criar conceitos ou procedimentos matemáticos” (p. 234). Para a autora, modo de matematizar vai além das habilidades com a aritmética para resolver problemas como, medir, comparar e analisar. Este processo constitui-se como um conjunto de práticas que fazem parte da atividade humana social, como tirar conclusões seguras, claras e objetivas, sobre situações das vidas dos sujeitos.

Esses elementos, e diversos outros que fazem parte da vida dos sujeitos, são levados para a sala de aula quando os alunos retornam aos estudos, pois trazem consigo conhecimentos que adquiriram ao longo da vida, ou seja, as suas experiências de vida. Notamos isso nas pesquisas sobre tarefas de modelagem aplicadas na EJA, tais como os estudos de Levy e Santo (2003) e Rozal (2006), em que os resultados evidenciam que alunos da EJA usam elementos adquiridos em sua trajetória pessoal para resolver as tarefas de modelagem propostas pelos professores. Reforçando essa idéia, Topázio (2009) também nos lembra que boa parte dos “saberes dos alunos da EJA são de natureza prático-utilitária” (p. 125).

Compreendendo que alunos da EJA apresentam características próprias que podem ser valorizadas com o uso de tarefas de modelagem na sala de aula, nosso foco nesse artigo é sobre a participação dos alunos durante as discussões realizadas em um ambiente de modelagem. Então, com base no que foi apresentado até o momento sobre a contribuição das experiências vividas por jovens e adultos para o desenvolvimento de tarefas em um ambiente de aprendizagem, tal como a modelagem, lembro que crenças, valores, interesses pessoais e

diversas outras fontes de material cultural são selecionados pelo indivíduo.

Portanto, nesse estudo, percebemos que as falas dos alunos da EJA contribuem para evidenciar experiências e entrelaçar os novos e antigos conhecimentos, que já sabem significar. Para Barbosa (2007), é justamente nos momentos de interação que podemos compreender a prática de modelagem dos alunos, pois “neles circulam vozes que serão legitimadas, secundarizadas ou silenciadas” (p. 163). Desse modo, lembro mais uma vez que a interação é uma oportunidade para que os alunos participem de uma determinada prática.

É possível percebermos também a troca de experiências entre alunos da EJA quando atuam sobre tarefas propostas em sala de aula. Portanto, nesse ambiente de aprendizagem ocorrem interações através das discussões dos alunos, e, conseqüentemente, essas discussões expõem a forma como eles se relacionam com situações em seu meio.

Nessa troca de experiências, consideramos a importância dos aspectos sociais e culturais dos alunos, comentados anteriormente, para avançar em direção à idéia de que o aluno, ao fazer uso do conhecimento³⁴ matemático escolar, que é explorado em sala de aula, poderá ser capaz de aplicar o que está aprendendo. Assim, ao considerarmos as falas dos alunos da EJA, suas vozes podem contribuir para evidenciar tais experiências, que se entrelaçam aos conhecimentos explorados na sala de aula.

Nesse sentido, argumentamos que nas discussões em classes de alunos da EJA, pode ser considerado o conhecimento matemático escolar, no sentido de explorar algo novo para o aluno. Watson e Winbourne (2008) definem conhecimento como um produto do ambiente de aprendizagem, envolvendo a mediação entre a tarefa dos alunos, convenções históricas ou autoritárias visualizações de significados e lembram que o uso comum da palavra conhecimento está associado às diferentes práticas, dentre outros aspectos. Conseqüentemente, cada um associa o termo conhecimento da melhor maneira possível para defini-lo no sentido em que será utilizado.

Mas o conhecimento produzido em determinado ambiente pode ser utilizado em situações diferentes daquelas em que fora criado inicialmente. Nessa concepção, trago para a discussão o conceito de transferência.

³⁴ Conhecimento próprio da matemática escolar.

2.4 Conceito de Transferência

Transferência, não é entendida aqui como um meio de transmitir conhecimento para os alunos, tal como nas abordagens tradicionais, onde os alunos compartilham conhecimento através da figura do professor, mas como uma forma de usar o conhecimento adquirido “em uma prática social para outra prática social” (COBB e BOWERS, 1999, p. 5). Isto pode ser identificado quando um indivíduo consegue usar o conhecimento escolar em situações da vida diária, ou explorar experiências vividas nas tarefas escolares.

Apesar de existir a oportunidade de fazer transferência de conhecimento quando se vai de um ambiente para outro, às vezes ela não é alcançada como se deseja. Em outras palavras, as pessoas podem não conseguir explorar, por exemplo, o que aprendem na escola sobre cálculos financeiros na sua vida diária, quando necessitam optar por algum tipo de empréstimo ou financiamento, ou quando precisam decidir por uma determinada aplicação financeira, se a curto ou longo prazo.

Essa dificuldade acontece porque, geralmente, no contexto escolar, só são explorados os conhecimentos instrumental e técnico próprios da matemática, enquanto que, padrões e as regras implícitas no conhecimento matemático escolar, não são considerados na vida diária.

Além disso, na sala de aula, podem aparecer inicialmente participações distintas em uma mesma prática, a do professor e a do aluno (os alunos usam suas experiências, por exemplo, e o professor o discurso escolar). Em seguida, a participação do professor prevalece sobre a do aluno (nesse caso, a Participação Periférica é a do aluno e a Participação Central, é a do professor); por fim, há apenas uma participação privilegiada na prática, em que estudantes participam de forma legítima: a do professor (A participação Central é do professor, que apresenta um discurso legitimado).

Assim, há a presença da Participação Periférica e da Participação Central, em uma mesma prática social. A Participação Central está associada às atitudes do sujeito em certo contexto específico, enquanto que a Periférica pode apenas ser útil para aquele contexto, porém não prevalece sobre a primeira. Por outro lado, se o discurso do aluno domina certo momento numa prática, esse discurso é que compreende uma Participação Central, enquanto que o do professor é que compõe a Participação Periférica.

Portanto, e de modo geral, segundo Wenger (1998) e Winbourne (2008), conforme as formas de participação, a prática pode ser constituída por três momentos diferentes: primeiro, há existência de participações distintas; segundo, prevalece a apropriação de uma

participação; e terceiro, a participação plena em uma prática é legitimada. Assim, pode haver uma mudança na participação dos alunos, em que eles ‘aprendem’ ao participar de uma prática.

Como a modelagem valoriza o contexto sócio-cultural dos alunos, na medida em que discutem sobre tarefas ou temas propostos, ou escolhidos por eles, externos ao campo da matemática, desejamos compreender como a transferência pode contribuir para o envolvimento dos alunos da EJA nas tarefas de modelagem, quando o professor desenvolve este ambiente de aprendizagem na sala de aula.

Para alcançarmos nosso objetivo, foi necessário identificarmos, durante as discussões produzidas pelos alunos, os momentos de interação e transferência, enquanto os alunos mostravam-se envolvidos com as tarefas de modelagem, para compreender as suas formas de participação.

2.5 Contexto

Devido às nossas inquietações com o ensino da matemática na EJA, escolhemos realizar este estudo com alunos desta modalidade de ensino. Tal modalidade de ensino está prevista pela Lei de Diretrizes e Bases nº 5692/71, complementada pela Lei nº 9394/96, e garantida pelo Governo Federal Brasileiro como um meio de proporcionar acesso à escola daqueles que não conseguiram concluir seus estudos na Educação Básica em tempo regular.

Até o ano de 2008, quando foi realizada a coleta de dados dessa pesquisa, a EJA era dividida em estágios. Assim, o Ensino Fundamental II (antigas quinta a oitava séries) era constituído de dois estágios: estágio quatro, com as quinta e sexta séries (atuais sexto e sétimo ano) e estágio cinco, com as sétima e oitava séries (atuais oitavo e nono ano).

A escola estadual que escolhemos para este estudo está situada na cidade de Alagoinhas, interior do Estado da Bahia. Alagoinhas, cidade localizada a 107 km de Salvador (capital baiana), possui 132.725 habitantes, distribuídos em uma área de aproximadamente 734km². Seu nome foi originado devido à grande quantidade de lagoas, rios e córregos situados na região, na época de sua emancipação, em dois de julho de mil oitocentos e cinquenta e três³⁵.

³⁵ Conforme relatório do censo do IBGE de 2007 na página da internet, visitada em 02 de julho de 2008.

A escola em questão é uma ‘escola de bairro’, considerada de médio porte por ter aproximadamente 600 alunos. Eles freqüentam regularmente as séries finais do Ensino Fundamental e da EJA, que é oferecida apenas no turno noturno. Além disso, funcionando apenas com cinco salas de aula, a escola apresenta muitas necessidades físico-estruturais e de recursos materiais.

A turma na qual acompanhamos as tarefas de modelagem foi escolhida conforme iniciativa da professora de matemática em colaborar com a pesquisa, permitindo que suas aulas fossem filmadas. A turma de EJA selecionada foi uma classe de estágio cinco, com cerca de 30 alunos. A professora, que nomeamos Susy, sempre acolhedora e amiga dos alunos, leciona na escola há aproximadamente dez anos.

Susy comentou que já havia usado modelagem na sala de aula de forma bem tímida, o que contribuiu para a construção das tarefas de modelagem nesse estudo. Notamos que a característica mais marcante de Susy foi oportunizar os alunos em expor suas dúvidas, crenças, valores, bem como, fazer questionamentos.

Segundo Susy, os alunos já haviam estudado alguns conteúdos da matemática escolar antes da coleta de dados, tais como noções de estatística, conjunto dos números inteiros, equação do 1º grau e porcentagem. Assim, lembramos que, durante a construção das tarefas de modelagem, ela considerou essa informação.

Dessa turma, foi selecionado um grupo para ser observado. O grupo da classe observado foi escolhido por Susy, e seu critério de escolha foi uma indicação prévia da professora conforme o desejo dos alunos em participar da tarefa, bem como as diferenças entre as idades e modos de vida diferentes.

Quanto aos alunos da turma, a maioria não tinha ‘emprego’ e trabalhava no mercado informal como pedreiro, doméstica, vendedor autônomo ou não exerciam nenhuma profissão por depender dos pais ou companheiro. No grupo escolhido, apenas dois alunos eram empregados, e um deles há bastante tempo atuava na mesma empresa. Assim, o grupo é composto por:

Binho: não constitui família ainda, mas trabalhou bom período fora da Bahia, como operador de som, retornou para sala de aula para concluir os estudos e é considerado pela professora e pelos colegas como melhor aluno da turma;

Dio: casado, tem um filho, trabalha como vigilante em um hospital, e nas horas vagas faz serviços de pedreiro, o que o ajudou a construir também sua própria casa; retornou para sala de aula por desejar concluir os estudos, apesar do pouco tempo para estudar e freqüentar a escola;

Nilson: aluno mais velho do grupo, é casado, tem dois filhos, possui ‘cargo de confiança’ em uma firma que presta serviços para a Petrobrás, viajou muito e conheceu vários lugares; retornou para sala de aula para concluir os estudos;

Bruna: casada, tem um filho, é doméstica, filha de ciganos, morou muito tempo em São Paulo, não parou de estudar, mas comenta sempre sobre as diferenças de ensino, custo de vida e de costumes entre os estados brasileiros de São Paulo e Bahia.

Considerando o contexto apresentado, no próximo tópico descrevemos a metodologia usada neste estudo para compreender como a transferência pode contribuir para o envolvimento dos alunos da EJA enquanto participam das tarefas de modelagem na sala de aula.

2.6 Metodologia

Para este estudo, utilizamos uma abordagem qualitativa, pois o referido estudo foi realizado em um ambiente natural como fonte direta de dados. Além disso, a referida abordagem possui um caráter descritivo e analítico no sentido de explorar a fala e as ações dos alunos. Isto nos permitiu compreender melhor como os alunos participam das discussões que ocorrem nas tarefas de modelagem, quando o professor proporciona o uso desse ambiente de aprendizagem na sala de aula.

Com base na literatura sobre o assunto, produzida por autores tais como Alves-Mazzotti (1999), Bogdan e Biklen (1994), Denzin e Lincoln (2005a) e Miles e Huberman (1994), entendemos pesquisa qualitativa como um meio de investigar e compreender dados mediante contato direto com a situação em estudo e de forma interativa. Nesse contexto, Denzin e Lincoln (2005b, p. 17) definem que pesquisa qualitativa é “um conjunto de práticas materiais e interpretativas que dão visibilidade ao mundo”.

Desse modo, o pesquisador qualitativo procura entender os fenômenos e, em seguida, situar a sua posição sobre esses fenômenos. Em sua maioria, os estudos que usam essa abordagem atuam no local de origem dos dados, permitindo que o pesquisador faça um recorte em relação ao tempo e espaço analisados e, conseqüentemente, relacionados ao fenômeno investigado.

Assim, nesta pesquisa, fizemos um recorte sobre momentos importantes de aulas observadas em uma turma de EJA enquanto os alunos discutiam sobre as tarefas de

modelagem desenvolvidas pela professora na sala de aula. Esses momentos importantes têm relação com o objetivo deste trabalho.

Ao iniciar a coleta de dados, explicamos aos alunos sobre os objetivos e procedimentos do estudo e Susy, a professora da turma, fez o convite para que eles participassem das tarefas de modelagem. Susy apresentou um texto acompanhado de uma pergunta que a turma discutiu buscando uma solução. A tarefa aplicada pela professora, intitulada ‘O Caso do Concurso Público’, será detalhada mais adiante.

A observação tem sido base fundamental de todos os métodos qualitativos de pesquisa e é a principal técnica utilizada neste estudo. Segundo Angrosino (2005), ela “repousa sobre algo que os pesquisadores podem encontrar e dar significados sobre seu próprio ponto de vista e seu próprio juízo” (p. 730). Porém, Alvez-Mazzotti (1999) lembra que “os comportamentos a serem observados não são predeterminados, eles são observados na forma como ocorrem, visando descrever e compreender o que está ocorrendo numa dada situação” (p. 166).

O contato direto com o contexto foi feito pelo pesquisador através da observação registrada em gravações com filmadoras, auxiliadas com o uso gravador. Estas estratégias metodológicas foram utilizadas com o objetivo de gravar os dados sobre participantes da pesquisa, caracterizar o cenário no qual estão inseridos, documentar os registros e comportamentos verbais, e analisar as ações desenvolvidas nos ambientes, bem como o envolvimento da professora nos episódios.

Sobre as filmadoras, Angrosino (2005) argumenta que seu uso deve tentar garantir a integridade e a dignidade dos observados de modo que não sejam submetidos a situações constrangedoras, e que não causem danos desproporcionais aos dados. Porém, mesmo que sejam evitadas essas situações, mesmo que os observados aparentemente desenvolvam suas práticas normalmente, como se pensa, não pode ser garantido que eles vão agir da mesma forma, como se não houvesse a presença de um observador com uma filmadora em seu ambiente social.

Por fim, paralelamente às observações, usamos notas de campo, que, segundo Bogdan e Biklen (1994), são notas que servem para ajudar a descrever as percepções do observador no campo de pesquisa; e foram analisados documentos, ou seja, os registros produzidos pelos alunos. Alvez-Mazzotti (1999) considera como documento “qualquer registro escrito que possa ser usado como fonte de informação” (p. 169) e ainda lembra que, na educação, os trabalhos dos alunos são bastante utilizados.

Utilizamos como documento todos os trabalhos resultantes das tarefas de modelagem desenvolvidas na sala de aula pela professora com os alunos, que possam ajudar a

compreender como a transferência pode contribuir para o envolvimento dos alunos nas tarefas de modelagem.

2.7 Análise de Dados

Iniciamos a análise de dados a partir do momento em que foram gravadas as aulas, durante a fase de observação e durante a transcrição dos dados. Durante o processo de análise de dados tivemos preocupação em encontrar relações entre os conceitos estudados e os resultados encontrados na pesquisa.

Assim, apresentamos nos dados as falas dos participantes, acompanhadas de ações e explicações, na primeira coluna da tabela construída. Posteriormente, identificamos as formas de participação dos alunos na tarefa de modelagem na coluna seguinte.

Como a análise de dados se configura dentro do processo de redução, focalização e organização de dados sobre o fenômeno que se estuda, conforme Miles e Huberman (1994), para esse estudo, foram selecionados momentos importantes, identificados como episódios, ou seja, recortes dos momentos importantes que nos ajudaram a responder ao nosso problema de pesquisa. A utilização desta estratégia metodológica tem o objetivo de delimitar tais episódios, fazendo-se em seguida, uma análise parcial dos dados obtidos.

Nos dados, apesar de percebermos as discussões matemáticas, técnicas e reflexivas, bem como, os espaços de interação entre os alunos e entre o professor, são identificados momentos que possuem relação direta com o objetivo deste estudo. Portanto, nessas discussões, identificamos e analisamos as formas de participação dos alunos enquanto estão envolvidos em tarefas de modelagem matemática.

Segue, portanto, a seção com a apresentação da tarefa utilizada para este estudo.

2.8 Apresentando a Tarefa de Modelagem

A tarefa proposta para os alunos foi intitulada de ‘O Caso Concurso Público’. Como esta tarefa durou 04 horas/aulas e o turno escolar foi o noturno, isso correspondeu a 160 minutos de aula para a realização da mesma. Assim, foram selecionados alguns momentos

importantes que estão ligados ao problema de pesquisa.

Essa tarefa, formulada a partir do recorte de uma reportagem³⁶ do Jornal A Tarde, (Salvador–BA), datada de 07/06/2008, tem como problema um questionamento sobre o qual os alunos discutiram em grupo e apresentaram suas conclusões.

A reportagem tratava de uma inscrição em um processo seletivo simplificado para preencher vagas de assistente de procuradoria. Foi informado no texto da reportagem sobre o período de inscrição, a quantidade de vagas (12), o valor da taxa de inscrição (R\$ 25,00), a jornada de trabalho (40h) e o valor da remuneração (R\$ 806,57).

Assim, a professora Susy, apresentou para a turma o seguinte questionamento: *Com base na reportagem, podemos fazer alguma estimativa em relação ao valor arrecadado no período da inscrição no concurso? E sobre a concorrência? Justifique sua resposta.*

Figura 1 – recorte do Jornal A Tarde, Salvador – BA, 07/06/2008.

6 | SALVADOR | SERVIÇO | SALVADOR, SABADO, 07/06/2008 | A TARDE

OPORTUNIDADE | As vagas são via Regime Especial de Direito Administrativo (Reda). As inscrições, que vão até o dia 15, devem ser feitas, exclusivamente, pela internet

Procuradoria do Estado inscreve para assistente

MARILENA NECO
marilenaco@consultec.com.br

Para quem está à procura de uma chance no mercado de trabalho, uma boa oportunidade. A Procuradoria-Geral do Estado (PGE) está com inscrições abertas para o Processo Seletivo Simplificado para vagas de assistente de procuradoria.

Os interessados têm até o dia 15 deste mês para efetuar a inscrição. Estão sendo oferecidas 12 vagas via Regime Especial de Direito Administrativo (Reda). As inscrições devem ser realizadas, exclusivamente, pela Internet, no site www.consultec.com.br. O pré-requisito é que o candidato tenha nível médio completo.

Se se inscrever, o candidato deve ter atenção. É preciso preencher o requerimento de inscrição, enviá-lo via internet e imprimir o boleto bancário. A taxa de inscrição, no valor de R\$ 25, deve ser paga até o primeiro dia útil após a inscrição, sob pena de que seja invalidada.

Para uma jornada de trabalho de 40 horas semanais, a remuneração que está sendo oferecida é de R\$ 806,57. A contratação dos aprovados será por prazo determinado de até um ano, com possibilidade de renovação por igual período, uma única vez.

A prova acontece no dia 6 de julho. O horário e o local serão divulgados em Edital de Convocação a ser publicado no Diário Oficial do Estado da Bahia e disponibilizado no endereço eletrônico: www.consultec.com.br.

Mais informações, nos sites: www.consultec.com.br/ e www.pge.ba.gov.br.

Sem autorização
O Plamerv não autorizou, desde o dia 19 de maio, a solicitação que foi feita para meu pai realizar uma cirurgia, em caráter emergencial, de deslocamento da retina. Durante a espera pela autorização, ele perdeu a visão de um olho. Quanto mais demorar para fazer a cirurgia, mais difícil será reverter a situação. Simone Lustosa

O Plamerv esclarece que os prestadores de serviços estão orientados, em casos de urgência, a realizar o procedimento solicitado pelo profissional médico sem que haja a autorização de

COM BASE NA REPORTAGEM, PODEMOS FAZER ALGUMA ESTIMATIVA EM RELAÇÃO AO VALOR ARRECADADO NO PERÍODO DA INSCRIÇÃO NO CONCURSO? E SOBRE A CONCORRÊNCIA? JUSTIFIQUE SUA RESPOSTA.

Na próxima seção apresentamos os dados em três episódios. Esses recortes indicam três momentos cruciais, que representam o movimento da participação dos alunos durante o desenvolvimento da tarefa de modelagem, marcados pelo papel da professora, conforme será apresentado na discussão final deste artigo.

³⁶ NECO, Marilena. Procuradoria do Estado inscreve para assistente. *Jornal A Tarde*. Bahia, 07 jun. 2008. Caderno 1

2.9 Apresentando os Dados

Selecionamos alguns episódios importantes para o problema de pesquisa que apareceram nos dados coletados, e que foram organizados e classificados, conforme consta no item da análise de dados deste trabalho. Nesta seção, apresentamos três episódios da pesquisa que são identificados por:

- *Interpretando o Problema;*
- *Encontrando uma Representação para Valor Arrecadado;*
- *Construindo Tabelas e Registrando Resultados.*

Nesses episódios, as falas dos alunos e da professora são numeradas para melhor acompanhamento da discussão pelo leitor, bem como são sublinhadas as que apresentam indícios de determinado tipo de participação que denotam transferência. As formas de participação são indicadas ao lado da fala sublinhada. O critério utilizado para identificar a participação do aluno na tarefa de modelagem foi relacionar a fala do aluno com cada momento de execução da tarefa proposta, bem como, analisar o tipo de discussão que ocorreu em cada um desses momentos.

2.9.1 Episódio I: Interpretando o Problema

Inicialmente, Susy apresentou o problema para a turma sobre concorrência e valor arrecadado numa inscrição em concurso público para Assistente de Procuradoria no Estado da Bahia, através de um recorte de jornal. Ela convidou os alunos para fazerem a tarefa de modo consciente, no sentido de levar a sério o que eles iriam discutir. Pediu que lessem o texto da reportagem do jornal e, em seguida, que analisassem os trechos considerados por eles como os mais importantes.

Conforme gravação feita no primeiro dia de coleta de dados, ao iniciar a tarefa com modelagem, Susy falou em voz alta, para que todos pudessem ouvir: “Leiam o texto e tentem, da melhor forma possível, tentar, sistematizar mesmo, escrever, registrar o que a pergunta está propondo para fazer, para se aproximar mais rápido, o mais próximo possível da pergunta” (OBSERVAÇÃO, 11/ 09/ 2008).

Ela esclareceu que não deveriam fugir da pergunta, e que deveriam registrar como

poderiam justificar essa resposta, seja por cálculo matemático ou com texto. Ao mesmo tempo, permitiu que os alunos fossem livres para levantar outras questões.

Os alunos do grupo observado iniciaram a leitura silenciosamente e depois em voz alta. No trecho que segue abaixo, os alunos se preocuparam com o número de vagas ofertadas, tentaram comparar a situação com outros concursos ou seleções que já haviam acompanhado e também com conteúdos que a professora já havia trabalhado em sala de aula.

	Falas, ações e explicações.	Participação
1	Nilson – <u>Então a gente tem que correr atrás...</u> Com base na reportagem, podemos fazer alguma estimativa em relação ao valor arrecadado no período da inscrição do concurso? [lê o texto e orienta o grupo no desenvolvimento da tarefa.]	Faz uma leitura da tarefa para o grupo.
2	Binho – <u>Quer saber quantos se inscrevem no concurso.</u>	Questiona sobre o número de pessoas que se inscrevem em tal concurso, com base na experiência externa anterior.
3	Nilson – <u>Mas num concurso desses quantos mil não se inscrevem?</u>	
4	Bruna – Não tem nem base de quanto foi arrecadado. Pode ser...	Ao usar a letra X para indicar o valor arrecadado, faz relação com experiência escolar anterior.
5	Dio – <u>Pode ser x não? Colocar aquele problema que a professora tava fazendo no quadro.</u> [o aluno faz alusão à equação do 1º grau e lembra que a professora explicou na sala]	
6	Nilson – <u>No caso vai ser aqui, 2000 pessoas podem se inscrever.</u> [estipula um valor]	Conjectura a partir de experiência externa.
7	Bruna – Acho que é mais.	Conjectura a partir de experiência externa.
8	Binho – <u>Pode ter mais... Acho que pode ter no caso para essa quantidade de vagas uns três mil candidatos.</u>	
9	Nilson – <u>É botar 3000 vezes 25.</u>	
10	Binho – <u>Lembra daquele concurso que teve aqui?</u> [comparação com uma situação que vivenciou]	Lembra de um concurso, fazendo relação com experiência externa anterior.
11	Dio – <u>Pra fazer aquele de guarda de trânsito, rapaz, foi gente.</u> [percebendo que não poderia ser poucos inscritos]	Cita o concurso para Guarda de Trânsito, fazendo relação com experiência externa anterior.
A professora retorna para conferir se os alunos já leram o texto e compreenderam o problema. Ela questiona os alunos sobre o que é estimativa, mas eles dão um valor exato que ela acredita ser uma simulação.		
12	Susy – Todo mundo já leu o texto? O grupo de Bruna, Nilson, Binho. Todo mundo terminou de ler? <u>Vamos ver o grupo de Binho, o que o grupo de Binho entendeu na pesquisa?</u>	Orienta a tarefa na classe.
13	Binho – <u>Quer saber se tem a possibilidade de saber quantas pessoas se inscreveram no concurso.</u> Só uma das primeiras. É o que tem aqui, ó... <i>Com base na reportagem podemos fazer alguma estimativa com base nos valores arrecadados no período da inscrição do concurso?</i> [ler a pergunta para confirmar com o professor a sua opinião]	Interage com a professora, e lembra que existem duas perguntas para serem respondidas na tarefa proposta pela professora.
14	Susy – <u>Sim, e o que é essa estimativa? Quando ele diz assim... Ter que fazer uma estimativa é o que? Que a gente tem que pensar nessas doze vagas? Como é isto?</u> [sua idéia de estimativa é de dar valores]	Ao lembrar o termo estimativa, faz relação com experiência escolar anterior.
15	Nilson – <u>Porque têm que se inscrever 3000 pessoas para concorrer essas doze vagas!</u>	Conjectura a partir de experiência externa.

16	Susy – Então, vocês querem fazer essa simulação aí! (...)	
17	Susy – <u>Vamos começar a escrever</u> , vamos começar a pensar nos nomes, também registros, tá certo? [aponta para o caderno de Binho] Isso... <u>Cada um registrando o seu...</u> Aqui vamos fazer uma vez só! <u>Na mesma estratégia...</u> <u>Cada um faz o seu e depois um só registra o que o grupo aqui combinou...</u> No que chegou. [tenta explicar que os alunos devem registrar tudo também no seu caderno]	Orienta os alunos para execução da tarefa, de modo que todos pertencentes ao mesmo grupo, compartilhem uma mesma estratégia.
18	Dio – Vai Bruna, faz aí... Bruna. Bote no caderno Binho. Bote no caderno. [aponta para o caderno, rabiscam idéias, fazem registros simbólicos no papel]	
19	Bruna – <u>Ah! Então vamos fazer matematicamente... 3000x25.</u> [quer escrever a situação apresentada pelos colegas para uma representação matemática]	Fazem seus registros no caderno, e ao final da tarefa, apresentam uma representação aritmética.
20	Nilson – Dá 75000.	

Discussão parcial

Sintetizando o que ocorreu neste episódio, durante a leitura inicial, os alunos tentaram compreender o que foi solicitado por Susy. Um deles pensou, inicialmente, que a solução poderia ser dada como algo que ela já havia explicado anteriormente (fala 5), mas outro colega tentou estipular algum valor que logo foi considerado alto pelo grupo (falas 6 a 9). O aluno Binho (fala 10) comparou a situação com um concurso na cidade (em Alagoinhas) e o Dio (fala 11) lembrou que havia muitos candidatos participando.

Em seguida, a professora questionou sobre a compreensão dos alunos em relação ao texto, e mais especificamente, sobre o que era estimativa (fala 14). Os alunos responderam a essa pergunta dizendo mais uma vez a quantidade que eles imaginaram de inscritos (fala 15). Então, Susy pediu que eles simulassem valores, cada um em seu caderno, para depois combinar o que haviam decidido (fala 17). A partir daí, o aluno Dio tentou orientar a tarefa (18) e a Bruna organizou a idéia do grupo (fala 19).

Nesse episódio, o grupo interagiu entre si e em outros momentos com a professora para interpretar o problema proposto. Em cada momento de interação, ocorreram discussões, e nessas, foi possível perceber a transferência de conhecimentos quando os alunos fizeram relações com experiências anteriores, externas ou escolares.

No primeiro momento (fala 5), houve uma discussão matemática inicial que não se prolongou por muito tempo por não ter surgido no discurso nenhum comentário que sustentasse a idéia de equação, de modo que foram apresentadas hipóteses sobre o número de inscritos.

A interação no grupo ficou caracterizada pela relação com experiência escolar anterior. Quando o aluno Dio diz “Pode ser x, não? Colocar aquele problema que a professora tava

fazendo no quadro”, ele não consegue dar seguimento ao seu raciocínio. Talvez lembrasse apenas que o X pode representar um valor desconhecido numa *equação*, legitimando um discurso produzido anteriormente pela professora. Outro momento de discussão matemática (fala 14) é notado quando a professora fala sobre *estimativa*. Ela usa, na sala de aula, uma idéia da matemática escolar e interage com os alunos, aceitando os valores que foram dados por eles para a situação estudada.

Os dois momentos de discussão matemática se limitam na tentativa de apresentar uma representação algébrica, sem sucesso, pois, os alunos discutiam sobre a quantidade de pessoas que poderiam se inscrever no concurso (falas 6 a 11) fazendo reflexões com base em experiências externas anteriores. Assim, ao final do episódio, e após a mediação da professora, os alunos escreveram no caderno a conclusão do grupo, com base no que um deles afirmou ser a resposta para o problema, ocorrendo, portanto, (falas 18 e 19) uma discussão técnica, pois chegaram à representação aritmética $3000 \times 25 = 75000$ inscritos.

Identificamos alguns momentos em que os alunos fazem relações com experiências anteriores externas na sala de aula. Isso é marcado pelas falas: *Quer saber quantos se inscrevem no concurso* (fala 2); *Mas num concurso desses quantos mil não se inscrevem?* (fala 3); *Lembra daquele concurso que teve aqui?* (fala 10); e, *Pra fazer aquele de guarda de trânsito, rapaz, foi gente* (fala 11).

Assim, para interpretar o problema e chegar a uma representação matemática os alunos usaram como estratégia comparar a situação apresentada com situações externas, já vivenciadas, e estipularam em grupo (e/ou interagindo com a professora) um determinado valor, ou seja, conjecturaram a partir de experiências externas.

Quando a professora interfere na discussão do grupo e tenta fazer com que os alunos pensem na idéia de *estimativa*, no meu ponto de vista, soa um pensamento matemático. Nesse momento, prevalece a prática escolar, ou seja, a professora instiga o aluno a fazer relações com experiências escolares anteriores. Essa discussão foi marcada pela fala (14) de Susy: *Sim, e o que é essa estimativa? Quando ele diz assim... Ter que fazer uma estimativa é o quê?*

Considerando que todos os alunos estavam envolvidos na tarefa de modelagem, em meio às discussões presentes nas rotas de modelagem, interagindo nas discussões e fazendo transferência para a sala de aula de matemática, percebemos as seguintes formas de participação dos alunos da EJA, que numeramos e indicamos pela letra maiúscula P:

[P₁] Fazer relação com experiências externas anteriores;

[P₂] Fazer relação com experiências escolares anteriores;

[P₃] Conjecturar a partir de experiências externas;

[P₄] Apresentar uma representação aritmética.

2.9.2 Episódio II: Encontrando uma representação para Valor Arrecadado

Nesse episódio, Susy observou que os alunos já encontraram um resultado para o Valor Arrecadado com a inscrição no concurso. Ela interrompeu os alunos, solicitando que justificassem como encontraram aquele valor. Após confirmar a estratégia dos alunos, ela sugeriu que continuassem usando o mesmo raciocínio, ou seja, que continuassem atribuindo valores diferentes para as variáveis envolvidas, com o objetivo de chegar a uma expressão geral.

O episódio se encerra quando os alunos decidem isoladamente pelos seus modelos. Esses modelos só passaram por um processo de avaliação do grupo mais adiante, no terceiro episódio.

Nesse trecho que segue, percebe-se que os alunos conseguiram encontrar uma equação representando da maneira como compreenderam a situação em análise, pois só haviam estudado equação de primeiro grau (aquelas que utilizavam uma única variável).

	Falas, ações e explicações.	Participação
21	Susy – <u>Sempre vocês estão multiplicando pelo valor da inscrição. Nesse caso vocês se lembram da equação do 1º grau?</u>	Apresenta um discurso da matemática escolar
22	Dio – <u>Sim... xis (x) ... xis (x)...</u>	Tenta fazer parte do discurso da professora
23	Binho – <u>Aí é que vem a questão do xis!</u> [parece que compreende que deve usar o x referindo-se a equação do 1º grau]	
24	Susy – <u>Quando eu digo generalizar, pensem na equação do 1º grau... Como é que vocês poderiam generalizar essa situação?</u> De modo que qualquer pessoa que pensasse diferente fizesse como vocês fizeram aí. Vejam como é que vocês podem fazer isso... Sei lá ... em tabela... cada um... não foram pensamentos diferentes? Na hora que vocês forem arrumar para entregar, cada um bote aqui... [aponta para o caderno] ó registrado o seu pensamento... Binho, também coloque o seu... Você pensou em...? Mas, fora isso não vai ter mais valores? Outras pessoas não podem pensar diferente? [gesticula rodando as mãos com sentido explicativo]	Quando se refere à equação de 1º grau, traz para foco a matemática escolar
25	Binho – <u>E esse negócio de equação.</u> [quer representar a equação] <u>Não... Quando dá assim ó... só multiplicar... que aí dar o resultado.</u> [pensa sobre equação] <u>No caso vai ser vezes vinte e cinco... Eu coloquei essa equação aqui... olhe... 3x25 dar... é 3 mil (...)ficou meio alto!</u> [acha que tem uma equação quando escreve uma igualdade]	Preocupa-se com o discurso apresentado pela professora, e tenta encontrar uma maneira de expor seus resultados sobre como compreendem equação.
26	Binho – Dá 12.500.	Todas as falas sublinhadas ao lado, indicam que os componentes do grupo observado, desejam, de fato,
27	Nilson – Dá doze mil o quê rapaz? 75 mil. [discorda de Binho]	
28	Binho – <u>você quer dizer que X é igual a quê?</u>	
29	Nilson - <u>X é igual a 25 vezes três mil.</u>	
30	Binho – <u>Não, três xis... (3X).</u>	
31	Nilson – <u>Não, três vezes não...</u>	

32	Binho – <u>Mas é porque estou botando o X pô, porque aqui vou colocar 3X é igual a mil e dividir por três...</u> [pensa] <u>No caso, Você está dizendo que X é igual a 1000, né?</u> [pergunta a idéia de Nilson] [parece que queria escrever $3X=3000$, onde $X = 1000$]	encontrar uma representação matemática para a tarefa de modelagem.
33 34 35 36 37	Nilson – Agora é ... y é igual a 25×3000 . Binho – É igual a 25 vezes? Nilson – Hum, hum. Binho – <u>É igual a 25 vezes ... no caso dá 12.500... não sabe o valor do X, no caso... não sabe o valor do X.. $25 \times X$ vai dar o valor e não o mil, no caso.</u> [se refere ao $25x$ ser igual ao valor que Nilson obteve, o 75000] Nilson – Com três é isso ai mesmo. [Nilson se refere a 3 mil e Binho olha e rir]	Encontrar uma representação matemática para a tarefa de modelagem.

Discussão parcial

Nesse episódio, ocorreu um momento de interação com Susy quando ela orientou aos alunos (falas 21 e 24) a continuarem usando a estratégia de dar valores a situação proposta, para que eles pudessem observar como representá-la de forma geral, ou *generalizar*, e conseqüentemente, os alunos seguiram a sua sugestão. Na fala 24 Susy faz analogias à forma geral de equação de primeiro grau, e forma de generalizar uma situação por meio de equação. Realmente os dados apontam para a construção de uma equação, mas não de primeiro grau.

Na fala 21, Susy inicia uma discussão matemática quando conversa sobre a equação de 1º grau, solicitando que os alunos encontrassem uma forma de representar a situação pensando nesse conceito. Porém, os alunos parecem apresentar dúvidas sobre como usar o conceito de equação de 1º grau, mas tentam fazer isso. Assim, a prática escolar prevaleceu nessa discussão inicial, pois os alunos tentaram lembrar como usar esse conceito na situação proposta, o qual já havia sido estudado em aulas anteriores.

Em seguida, Susy deixou que os alunos discutissem em grupo. A partir desse momento, os alunos interagiram e tentando matematizar a situação (falas 28 a 36), ou seja, realizaram uma discussão técnica, pois queriam encontrar uma representação usando o X, através de estratégias de resolução de equação, para seguir o padrão do professor. Pensamos que usar a letra X como um valor desconhecido remete à idéia de escrever uma equação. Logo, a prática escolar é notada pela presença dessa idéia e a necessidade de usá-la para resolver a tarefa.

Ao final da discussão técnica citada anteriormente, os alunos Nilson e Binho (falas 33 e 37), ambos tentando fazer parte do discurso do professor, encontraram diferentes formas de representar a situação proposta, mas não discutiram sobre isso. Cada um parece estar certo sobre o resultado e o grupo se reduz a discussão entre a dupla. Isso se deve, provavelmente, as

suas experiências de vida, pois eles possuem características próprias para realizar uma ação discursiva.

Mas o modelo de Binho é o que parece mais se aproximar da solução esperada pela professora. Os modelos não estão mais elaborados (ou criativos) talvez pelo fato dos alunos desconhecerem equação com duas variáveis ou função do primeiro grau (segundo informação da professora da turma). Isto é bem visível quando observamos o modelo de Binho escrito como *25 x X vai dar o valor* (fala 37). Para ele, X é um valor desconhecido, e que representa o número de inscritos, mas o Valor Arrecadado, ele chama de *valor* e escreve *arrecadado*, quando poderia utilizar outra variável qualquer.

De certa forma, o modelo de Nilson também demonstra desconhecimento dos conceitos anteriormente citados, pois ele diz que *y é igual a 25 x 3000* (fala 33). Como só conhece equação de uma variável e de 1º grau, para ele, seu modelo está correto; ele acredita que só existe um valor desconhecido que é o Valor Arrecadado Y.

Talvez, durante essas discussões, tenha ocorrido algum impasse sobre o que a professora diz e o que eles conseguem ver. A professora estava envolvida com o discurso da matemática escolar, enquanto os alunos faziam referência à suas experiências externas anteriores, ou seja, fora do contexto escolar. Além disso, os alunos não têm experiências algébricas suficientes para discutir sobre equação com duas variáveis, tal como Susy pretendia. Isso pode ser visto nas falas (23) *Aí é que vem a questão do xis...*; ou ainda, na fala (25), *E esse negócio de equação*.

Nesse episódio, percebemos que houve maior preocupação dos alunos em fazer parte do discurso do professor. Ocorreu certa transformação no discurso produzido pelos alunos, pois, além de tentarem prosseguir com a discussão matemática iniciada pela professora, eles se preocupavam, também, em encontrar uma abordagem algébrica. Assim, destacam-se as seguintes formas de participação dos alunos da Educação de Jovens e Adultos na tarefa de modelagem:

[P₅] Tentar legitimar um discurso;

[P₆] Se preocupar em fazer parte do discurso do professor;

[P₇] Trazer para foco a matemática escolar.

2.9.3 Episódio III: Construindo tabelas e registrando resultados

Nesse episódio, a aluna Bruna inicialmente questionou Susy sobre como resolver uma equação (de 1º grau) e a professora confirmou a sua idéia, aproveitando a oportunidade para solicitar aos alunos que organizassem seus dados de alguma maneira (fala 39). Mais adiante, Susy percebeu que a aluna construiu uma tabela e aproveitou para mostrar aos demais componentes do grupo, solicitando que os alunos registrassem os valores, que inicialmente atribuíram ao número de inscritos no concurso, nessa tabela construída por Bruna.

Parece que ela acreditou que, organizando os dados numa tabela, os alunos poderiam compreender melhor a tarefa feita por eles, e, com isso, ela tentou fazer com que os alunos generalizassem a partir dessa idéia. O objetivo de Susy era fazer com que, de fato, os alunos encontrassem uma forma de generalizar a situação proposta na tarefa, inspirados na equação do 1º grau, para responder ao problema apresentado na mesma.

	Falas, ações e explicações.	Participação															
38	Bruna – <u>Ô pró, quando aqui na equação é vezes ele desce pra cá dividindo não?</u>	Faz relação à experiência escolar anterior.															
39	Susy – <u>É... Faz isso... Eu quero que vocês me digam como é que vocês podem organizar esses registros, por exemplo,... Esses 500 são o quê? Os 25 reais é o que? Como é que a gente pode organizar isso para qualquer pessoa entender?</u> [aponta o caderno de Bruna] (...) [a professora Deixa que os alunos pensem e percebe que a Bruna organiza uma tabela]	Tenta legitimar um discurso.															
49	Susy – <u>Então vamos pensar, vamos organizar o pensamento. Olhe só o que Bruna já organizou aí... Número de candidatos... Valor da inscrição...</u> [fala da tabela que Bruna fez para organizar os dados]	Tenta legitimar um discurso.															
50	Bruna – e Total [se refere ao valor arrecadado]																
	<p>^{1a} Tabela →</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N. de. candidatos</th> <th>Taxa d. inscrição</th> <th>Total arrecadado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>500</td> <td>R\$ 25,00</td> <td>25 . 500 = 12.500</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>R\$ 25,00</td> <td>25 . 1000 = 25.000</td> </tr> <tr> <td>1.000</td> <td>R\$ 25,00</td> <td>25 . 1.000 = 25.000</td> </tr> <tr> <td>3.000</td> <td>R\$ 25,00</td> <td>25 . 3.000 = 75.000</td> </tr> </tbody> </table>		N. de. candidatos	Taxa d. inscrição	Total arrecadado	500	R\$ 25,00	25 . 500 = 12.500	1000	R\$ 25,00	25 . 1000 = 25.000	1.000	R\$ 25,00	25 . 1.000 = 25.000	3.000	R\$ 25,00	25 . 3.000 = 75.000
N. de. candidatos	Taxa d. inscrição	Total arrecadado															
500	R\$ 25,00	25 . 500 = 12.500															
1000	R\$ 25,00	25 . 1000 = 25.000															
1.000	R\$ 25,00	25 . 1.000 = 25.000															
3.000	R\$ 25,00	25 . 3.000 = 75.000															
51	Susy – <u>Pronto!... Vamos botar assim, total! Total... Daí, eu lembrei a vocês equação do 1º grau que vocês já viram não foi? Então, como é que a gente pode generalizar isso aí?...</u> [ela quer que os alunos usem equação do 1º grau para generalizar a situação... o grupo vai fazendo os cálculos e registrando na tabela]	Apresenta um discurso. Nesse momento, a equação de primeiro grau caracteriza o discurso escolar															
57	Dio – <u>25 vezes X?</u> [Bruna registra no papel e os outros ficam atentos a professora]	Legitima o discurso da professora.															
59	Susy – pronto! Querem acrescentar mais alguma coisa?																
60	Bruna – <u>Sim, o valor do X sempre vai dar o número de candidatos!</u>																
61	Bruna – <u>Escrever o quê? 5 X é? Não... X vezes 25 é igual ao resultado arrecadado... Escreve isso é?... É né?...</u> [pergunta ao grupo e escreve no caderno]	Legitima o discurso da professora.															

Discussão parcial

Percebe-se que aconteceu uma interação com a professora durante toda a discussão. Apenas ao final do episódio é que ocorre uma rápida interação entre Bruna e Dio. Além disso, durante todo o episódio percebeu-se a prevalência do discurso escolar.

Inicialmente, a aluna Bruna questionou sobre o que fazer quando aparecer sinal de multiplicação na equação (fala 38), o que significa indícios de uma discussão técnica. A professora confirmou a idéia da aluna, mas dá continuidade ao processo de matematização através da construção de uma tabela iniciada por essa mesma aluna.

A professora Susy (falas 49 a 51) percebeu que a aluna escreveu no cabeçalho da sua tabela os nomes “Número de Candidatos”, “Valor da Inscrição” e “Total”. Ela também sugeriu que os demais componentes do grupo continuassem a estruturar essa tabela, colocando os valores que cada um simulou para número de candidatos inscritos no concurso.

Surge uma discussão matemática quando a professora lembra (fala 51) da equação de 1º grau e quando a aluna Bruna fala (60) sobre o uso da letra X para representar uma grandeza (número de candidatos). Mais uma vez, prevaleceu a matematização de dados, pois os alunos não conseguem sustentar uma discussão em torno do que seria a equação citada. Assim, representaram a situação proposta na tabela por *X vezes 25 é igual ao resultado arrecadado* (fala 61).

Considerando que esse episódio teve grande participação do professor nas discussões dos alunos, a interação não aconteceu apenas entre os elementos participantes do grupo observado. Apesar de nosso foco estar na participação dos alunos, iremos tomar esse fato como relevante para compreensão dos dados. Além disso, esse tipo de interação pode ter contribuído para que os alunos pesquisados consolidassem uma abordagem algébrica da situação proposta, caracterizada pelas discussões matemáticas e técnicas, em maioria.

Assim, a forma de participação importante nesse episódio é:

[P₉] Legitimar o discurso da professora.

2.10 Discussão

Com base em nossos estudos bibliográficos, estabelecemos relação entre os processos de interação, os tipos de discussão em cada momento da tarefa de modelagem proposta pela professora e executada pelos alunos, e ainda, identificamos as principais e mais gerais formas de participação apresentadas nas discussões parciais deste artigo.

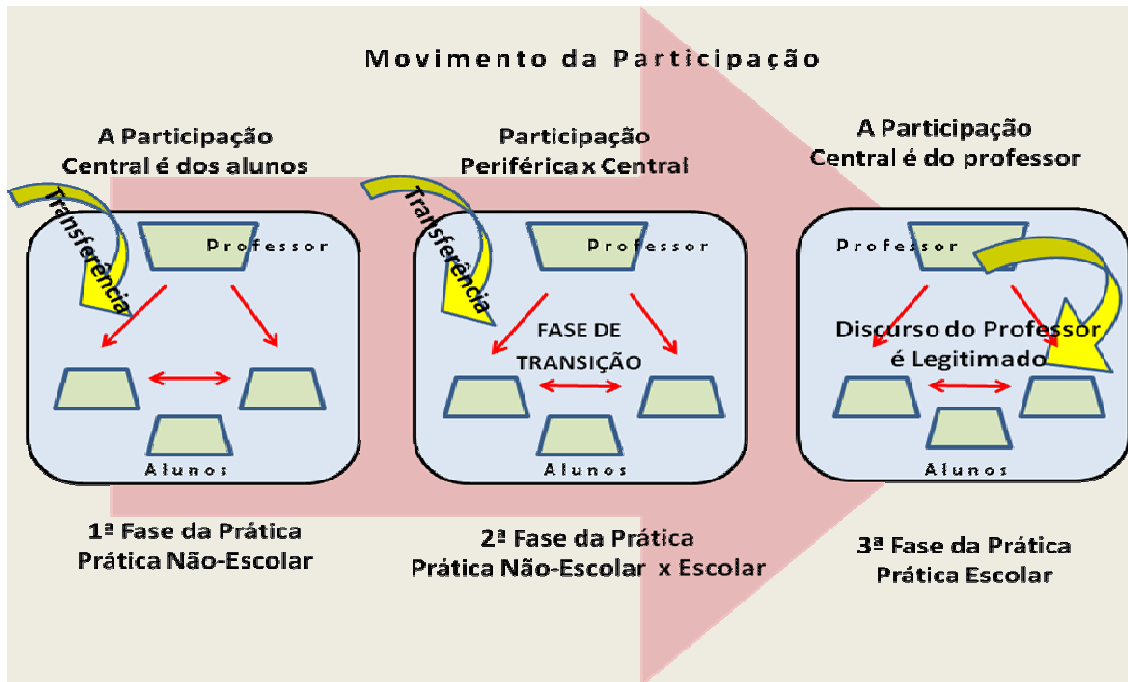
Porém, a presença de experiências externas (e escolares), anteriores ou atuais, foi mais marcante no primeiro episódio; inclusive, a produção dos modelos dos alunos nas tarefas de modelagem evidenciou a presença dessas experiências vividas ou da vida cotidiana, tal como o uso da aritmética na execução da tarefa de modelagem.

Já no segundo episódio, a professora tentou legitimar seu discurso trazendo para foco da discussão a prática matemática escolar. Conseqüentemente, os alunos fazem parte desse discurso, mas ainda revelam-se impregnados pelas experiências externas anteriores. Por fim, no terceiro episódio é que o discurso da professora é legitimado pelos alunos (alunos e professores compartilham um mesmo discurso), cabendo apenas, nesse momento, espaço para a matemática escolar.

Compreendemos que esses episódios apresentam um movimento na participação dos alunos na tarefa de modelagem. Houve uma transformação na prática dos alunos entre os episódios apresentados, de modo que o processo de transição ocorreu no segundo episódio que identificamos como segunda fase da prática matemática.

Percebemos também que essa transformação sofreu grande influência de uma das formas de participação dos alunos na prática: a transferência. A transferência, identificada pelas formas de participação **P₁**, **P₂** e **P₃**, contribuiu significativamente com o envolvimento dos alunos na tarefa de modelagem, bem como em momentos seguintes, que explicaremos com base na figura que segue mais adiante.

Assim, usaremos a figura abaixo para explicar como se deu o movimento da participação dos alunos, influenciados inicialmente pela transferência, tomando como referência as fases de uma prática, no caso, matemática.



Usando a figura acima, em termos de participação, observamos que na primeira fase da prática, prevaleceu o uso da prática não-escolar em que os alunos fazem transferência ao trazer para o contexto escolar suas experiências anteriores e externas ao contexto da sala de aula. Então, com a transferência, os alunos puderam compreender melhor a tarefa proposta pela professora.

Como o desejo da professora era que a prática escolar fosse lembrada pelos alunos, e os mesmos ainda não estão preparados para assumir esse critério, a Participação Central é representada pelas experiências externas dos alunos. Já a participação do professor, com seu discurso escolar, passa a ser caracterizada como Participação Periférica (WENGER, 1998). Nesse entendimento, a Participação Central é sempre aquela que 'domina' a execução da tarefa em um momento da prática.

Na segunda fase da prática, na qual identificamos como *Fase de Transição*, a transferência ainda continua presente, mas se inicia uma comunicação maior com o discurso da professora, de modo que a prática escolar e a não-escolar compartilham um mesmo espaço na sala de aula. Então, nessa fase, existe uma relação entre a Participação Periférica e a Participação Central, marcada pelo discurso do professor compartilhado com o discurso do aluno, durante a execução da tarefa de modelagem.

Finalmente, na terceira fase, a prática escolar prevalece sobre as demais e as experiências de vida e externas são abandonadas pelos alunos, deixando o espaço livre para o discurso do professor. Nessa fase, dizemos que o discurso do professor é legitimado.

Professor e alunos utilizam um mesmo discurso, um discurso comum presente na prática escolar. Logo, ocorre a Participação Central caracterizada pela prática escolar, pois foi o discurso do professor que foi legitimado, e não o dos alunos.

2.11 Considerações Finais

Nosso objetivo com esse estudo foi compreender como a transferência contribui na execução de tarefas de modelagem. Inicialmente, a transferência oferece a oportunidade dos alunos de compartilhar experiências externas que auxiliam na compreensão da tarefa proposta. Essa relação vai se tornando mais complexa à medida que os alunos envolvidos nas práticas de modelagem matemática tentam usar suas experiências externa no contexto escolar, e que se comunicam nesse contexto.

Conseqüentemente, quando o discurso do professor, proveniente da prática escolar entra no contexto, as experiências externas vão sendo abandonadas gradativamente, deixando espaço apenas para a prática escolar. Mas a literatura sobre modelagem não aborda sobre o movimento da participação dos alunos jovens e adultos, que identificamos nos dados, influenciados pelas experiências externas e anteriores, sejam elas sociais, políticas, econômicas, e até escolares.

Nesse artigo, o olhar sobre a modelagem enquanto ambiente de aprendizagem, caracterizado por práticas matemáticas, foi realizado pela observação da aplicação de uma tarefa intitulada ‘O Caso do Concurso Público’, em que os alunos puderam estimar o valor arrecadado em um concurso público (seleção), bem como, a possível taxa de concorrência.

Mas para a efetivação da tarefa, a prática escolar foi decisiva, pois, observando cuidadosamente os caminhos tomados pelos alunos, o professor teve seu discurso legitimado. Nesse sentido, entendemos que o movimento de participação dos alunos jovens e adultos faz parte do processo de transformação da prática, em que a transferência é o principal elemento que caracteriza o envolvimento deles na tarefa de modelagem.

Além disso, também percebemos que a tarefa proposta pela professora poderia ter sido resolvida sem usar especificamente a prática escolar, porém a professora conduziu os alunos a usarem tal prática, uma vez que seu desejo era explorar conceitos de equação, sugeridos desde o início da apresentação da tarefa.

Dado o exposto, esta pesquisa sugere que novos estudos sejam feitos para responder a

questionamentos sobre o uso da modelagem na Educação de Jovens e Adultos, como: De que modo o papel do professor interfere na apresentação de um modelo nas tarefas de modelagem? Qual o impacto da modelagem na vida de estudantes jovens e adultos?

Referências

ALVEZ-MAZZOTTI, A. J. e GEWANDSZNAJDER, F. **O Método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2. ed. São Paulo: pioneira, 1999.

ANGROSINO, Michael V. Recontextualizing Observation. In: **Handbook of qualitative research**. 3. ed. California: Sage Publications, 2005. (p. 729-745).

ARAUJO, Jussara de Loiola; BARBOSA, Jonei Cerqueira. Face a face com a modelagem matemática: como os alunos interpretam essa atividade? **Revista Bolema**, Rio Claro, n.23, p. 79-95, 2005.

ARAUJO, Abraão Juvêncio de; SANTOS, Marcelo Câmara dos. Avaliação externa do Projovem: o caso de áreas e volumes. **Revista Bolema**, Rio Claro, n.33, p. 23-50, 2009.

ARROYO, Miguel González. Educação de Jovens e Adultos: um campo de direitos e de responsabilidade pública. In: **Diálogos na Educação de Jovens e Adultos**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: **REUNIÃO ANUAL DA ANPED**, 24, 2001, Caxambu. Anais... Caxambu: ANPED, 2001a. 1 CD-ROM.

_____. Modelagem Matemática e os Professores: a questão da formação. **Revista Bolema**, Rio Claro, n.15, p. 5-23, 2001b.

_____. Modelagem Matemática na Sala de Aula. **Perspectiva, Erechim (RS)**, v.27, nº98, p. 65-74, junho/2003a.

_____. What is Mathematical Modelling? In: S. J. Lamon; W. A. Parker; S. K. Houston. **Mathematical Modelling: a way of life**. Chichester: Ellis Horwood, 2003b. p. 227-234.

_____. Uma Perspectiva de Modelagem Matemática. In: **CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 3, 2003, Piracicaba: UNIMEP, 2003c. 1 CD-ROM.

_____. Mathematical Modelling in classroom: a sócio-critical and discursive perspective. **Zentralblatt für Didaktik der Mathematik**, v.38, n.3, p.293-301, 2006a.

_____. A dinâmica das discussões dos alunos no ambiente de modelagem matemática. In: **III SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 2006b, Anais... São Paulo: SIPEM, 2006 a.

_____. A prática dos alunos no ambiente de Modelagem Matemática: o esboço de um framework. In: **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: Pesquisas e Práticas Educacionais**. Org. Barbosa J. C., Caldeira, A. D., Araújo J. L. - Recife: SBEM, 2007.

BARBOSA, Cleide Isis de Carvalho; OLIVEIRA, Marcelo Leon Caffé. Modelagem Matemática: como o conhecimento prévio dos alunos interfere na construção do modelo matemático. In: **Encontro Paranaense em Educação Matemática**. Anais... Guarapuava: UNICENTRO, 2008. 1 CD – ROM.

BOGDAN, Roberto C; BIKLEN, Sári Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação**. Td. ALVAREZ, M. J; SANTOS, S. B. dos; BAPTISTA, T. M. Portugal, Porto Codex: Porto Editora, 1994.

BRUNEL, Carmem. **Jovens cada vez mais jovens na Educação de Jovens e Adultos**. Porto Alegre: Mediação, 2004.

CARRANO, Paulo. Educação de Jovens e Adultos e Juventude: o desafio de compreender os sentidos da presença dos jovens na escola da “segunda Chance”. **Revista de Educação de Jovens e Adultos**. V.1, p. 1-108, 2007.

CARVALHO, Dione Lucchesi de. **A interação entre o conhecimento matemático da prática e o escolar**. Tese. São Paulo: UNICAMP, 1995.

COBB, Paul; BOWERS, Janet. Cognitive and Situated Perspectives in theory and practice. **Educational Researcher**. 28 (2) 4 – 15. (1999). American Educational Research Association.

COBEN, Diana. What is specific about research in adult numeracy and mathematics education? **Journal ALM**. V.2/1. Nov. 2006. p.18 – 30. Disponível em www.alm-online.org; extraído em 09 de abril de 2009.

DAVID, Maria Manuela; WATSON, Anne. Participating in What? Using Situated Cognition Theory to Illuminate Differences in Classroom Practices. In: **New Direction for Situated Cognition in Mathematics Education**. V. 45. Melbourne: Mathematics Education Library, 2008.

DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. The Future of Qualitative Research. In: **Handbook of qualitative research**. 3rd. ed. California: Sage Publications, 2005a. (p. 1083-1087).

_____. The Discipline and Practice of Qualitative Research. In: **Handbook of qualitative research**. 3rd. ed. California: Sage Publications, 2005b. (p. 01-32).

EVANS, Jeff. Adults' Resistance to Learning in School Versus Adults' Competences in Work: the case of mathematics. **Journal ALM**. V.1/2. fev 2006. p. 33 – 50. Disponível em www.alm-online.org; extraído em 09 de abril de 2009.

FONSECA Maria da Conceição F. R. **Educação de Jovens e Adultos: Especificidades, desafios e contribuições**. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

_____. Educação Matemática de Jovens e Adultos: discurso, significação e constituição de sujeitos nas situações de ensino-aprendizagem escolares. In: **Diálogos na Educação de Jovens e Adultos**. 2ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

HADDAD, Sérgio; PIERRO, Maria Clara Di. Escolarização de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro: n. 14, p. 108-130, maio/ago., 2000.

JACOBINI, Roberto Otávio; WODEWOTZKI, Maria Lucia L. Uma Reflexão sobre a modelagem matemática no contexto da educação matemática crítica. **Revista Bolema**. Ano 19, nº 25, 2006, p. 71-88. Rio Claro: UNESP, 2006.

LEVY, Lênio Fernandes; SANTO, Adilson Oliveira do Espírito. Uma Proposta Transdisciplinar: A Educação de Jovens e Adultos e a Modelagem Matemática. In: **II Seminário Internacional de Pesquisas em Educação Matemática**. Santos: Universidade Regional de Blumenau, 2003.

MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M. Early Steps in Analysis. In: **Qualitative Data Analysis**. 2nd ed. London: SAGE Publications, 1994.

ROZAL, Edilene Farias. A Modelagem Matemática como caminho para trabalhar a Educação de Jovens e Adultos. **X EBRAPEM**. Belo Horizonte: UFMG, 2006.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para Investigação. In: **Revista Bolema – Boletim de Educação Matemática**, Ano 13, n. 14, p.66-91. 2000.

TOPÁZIO, Joseane de Almeida. **A Educação de Jovens e Adultos e a Etnomatemática: uma relação possível**. In: Grupo EMFoco: diferentes olhares, múltiplos focos e autoformação continuada de educadores matemáticos. (Orgs.). São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

VISKIC, Dubravka, PETOCZ, Peter. Adult Students' views of mathematics: reflections on projects. **Journal ALM**. V.1/2. fev 2006. p. 06 – 15. Disponível em www.alm-online.org; extraído em 09 de abril de 2009.

WATSON, Ane; WINBOURNE, Peter. **New Direction for Situated Cognition in**

Mathematics Education. (Org.)V. 45. Melbourne: Mathematics Education Library, 2008.

WENGER, Etienne. **Communities of practice: learning, meaning, and identity.** New York: Cambridge University Press, 1998.

WINBOURNE, Peter. Looking for Learning in Practice: How Can this Inform Teaching. In: **New Direction for Situated Cognition in Mathematics Education.** V. 45. Melbourne: Mathematics Education Library, 2008.

3. ARTIGO II

As experiências não-escolares mobilizadas na participação de Jovens e Adultos em um ambiente de Modelagem Matemática

Jaíra de Souza Gomes Bispo³⁷

Prof. Dr. Jonei Cerqueira Barbosa³⁸

Resumo

Neste artigo, apresentamos um estudo sobre como as experiências não-escolares são mobilizadas na participação de alunos Jovens e Adultos em um Ambiente de Modelagem Matemática. Para isso, identificamos na participação dos alunos, com base nas discussões matemáticas, técnicas e reflexivas, os momentos de interação referenciada nas experiências vividas, sejam elas externas ou escolares. Essa pesquisa é qualitativa e tem como método de coleta de dados a observação, feita sobre um grupo de alunos de uma escola pública, no interior do estado da Bahia. Assim, a análise de dados é realizada com suporte na literatura apresentada, com foco na mobilização das experiências não-escolares dos alunos.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Educação de Jovens e Adultos. Experiências Não-Escolares. Participação.

³⁷ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, da Universidade Federal da Bahia (UFBA – Salvador/ Ba) e Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS – Feira de Santana/ Ba), e membro do ENCIMA: Grupo de Estudos sobre Ensino de Ciências e Matemática, sediado na FACED, Faculdade de Educação da UFBA.

¹² Professor da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia (FACED - UFBA) e do Programa de Pós – Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia (UFBA – Salvador/ Ba) e Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS – Feira de Santana/ Ba). Coordenador do ENCIMA: Grupo de Estudos sobre Ensino de Ciências e Matemática, sediado na FACED.

Abstract

This article presents a study on non-school experiences are mobilized in the participation of youth and adult students in an environment of Mathematical Modeling. For this, we identified the involvement of students, based on the mathematical discussions, technical and reflective, the moments of interaction in the referenced experiences, whether external or school. This research is qualitative and its method of data collection observation, made on a group of students from a public school in the state of Bahia. Thus, the data analysis is carried out with support in the literature presented, focusing on the mobilization of non-school experiences of students.

Keywords: Mathematical Modeling. Youth and Adults. Non-School Experiences. Participation.

3.1 Discussão da Literatura

Inicialmente, definimos Modelagem Matemática³⁹ como um ambiente de aprendizagem, no qual os alunos problematizam situações com referência na realidade, por meio da matemática. Ambiente de aprendizagem refere-se às condições oferecidas aos alunos para que desenvolvam suas tarefas na sala de aula, partindo de um convite em que os “alunos assumem o processo de exploração e explicação” (SKOVSMOSE, 2000, p. 73). Segundo o autor, o convite caracteriza-se por vários momentos em uma tarefa.

A partir de um convite, o aluno pode formular questões, ou criar perguntas sobre um tema de interesse, fora da matemática escolar, e procurar explicações para o problema. E para isso, deverá: selecionar, organizar e manipular informações, construir soluções e refletir sobre elas. Assim, denotamos convite como a forma pela qual o professor apresenta e acompanha a tarefa escolar dos alunos, de modo que não represente uma obrigação à execução da mesma.

Trazendo o foco para as tarefas de modelagem, Barbosa (2003a), por exemplo, as classifica em três casos, que variam quanto sua extensão e a participação do professor e/ou aluno. Essa classificação mostra a flexibilidade da modelagem nos diversos contextos

³⁹ Iremos usar modelagem para nos referirmos a Modelagem Matemática.

escolares e sugerem possibilidades para a modelagem na sala de aula. Assim, conforme o caso de modelagem que o professor esteja abordando, os alunos discutem em grupo sobre cada tarefa solicitada.

A primeira possibilidade, caso 1, é que o problema seja apresentado pelo professor que informa para os alunos sobre os dados qualitativos e quantitativos que serão usados como suporte para resolver a tarefa de modelagem, cabendo a eles fazerem a investigação, com a mediação do professor durante todo o processo.

O caso 2 é outra possibilidade do aluno investigar sobre uma tarefa de modelagem apresentada pelo professor, de forma mais livre que o anterior, pois os alunos necessitam coletar dados, organizá-los, analisá-los, e apresentar soluções possíveis. A terceira possibilidade é caracterizada pelo convite do professor aos alunos para elaborarem um Projeto de Modelagem Matemática. Esses projetos se constituem de uma tarefa em que os dados qualitativos e quantitativos, sobre o que os alunos investigam, são apresentados pelos mesmos.

A tarefa de modelagem deve conter um problema para os estudantes que pode tratar de outras áreas das ciências, do dia-a-dia ou do contexto profissional. O produto final da modelagem é chamado de modelo, ou seja, “qualquer representação matemática da situação em estudo” (BARBOSA, 2007, p. 161). Durante a apresentação de um modelo pelo aluno, caso seja possível, aparecem discussões importantes.

Consideramos essas discussões como resultantes da produção de discurso pelos alunos na sala de aula, e entendemos discurso como um tipo de ação, em termos do que os alunos falam. Assim, Barbosa (2007) considera discussões como um tipo de ação e as classifica como: matemáticas, quando aborda conceitos ou idéias matemáticas; técnicas, que são aquelas discussões referentes à tradução da situação real em linguagem matemática, desenvolvendo habilidades para resolução de problemas; e reflexivas, que analisam a natureza do modelo, os critérios que foram usados para sua construção e suas possíveis conseqüências.

Além disso, Carvalho (2001) argumenta que as discussões entre alunos, e entre alunos e o professor, podem contribuir para estabelecer diferenças entre práticas matemáticas (escolar) e não escolares, de modo que essa percepção ajuda os alunos na resolução de problemas matemáticos. Os estudos da autora remetem aos alunos que fazem parte do contexto explorado na sua pesquisa (alunos da Educação de Jovens e adultos – EJA). Assim, quando ela se refere às tarefas matemáticas práticas desses alunos, faz alusão a matemática utilitária, do cotidiano, que faz parte da experiência de vida dos jovens e adultos.

Sobre prática, Wenger (1998) se refere de modo mais geral, a uma maneira de falar

sobre os recursos históricos e sociais compartilhados e as perspectivas que podem sustentar o envolvimento mútuo em uma ação. Argumenta que é uma propriedade própria de um determinado grupo de pessoas, que ao longo do tempo busca sustentar um empreendimento comum e a define como “o fazer em um contexto histórico e social, que dá estrutura e sentido ao que fazemos” (p. 47).

O conceito de prática apresentado pelo autor destaca características sociais negociadas, tanto sobre o que é explícito como o que é tácito em nossas vidas. Nesse conceito, é incluída a forma explícita de linguagem, ferramentas, documentos, imagens, símbolos, papéis bem definidos, critérios, regulamentos com uma variedade de propósitos; e de forma implícita, convenções tácitas, sugestões sutis, regras, as intuições reconhecíveis, percepções específicas, sensibilidades bem afinadas, entendimento consubstanciado, pressupostos e visões de mundo compartilhado (WENGER, 1998).

Particularizando para o contexto da EJA, destacamos algumas formas de se envolver em uma prática, como o falar, os discursos produzidos pelos alunos e professores, as ferramentas e os entendimentos compartilhados entre grupos de alunos em sala de aula, e mais especificamente, a prática matemática como uma prática que se refere aos conceitos e procedimentos matemáticos inerentes a própria disciplina (DAVID e WATSON, 2008).

Quando citamos ser inerente à própria disciplina, referimo-nos às ferramentas que expressam matemática, percepções individuais, bem como, situações externas a sala de aula que corporizam matemática. Partindo desse entendimento, lembramos que no contexto de jovens e adultos, no âmbito nacional e internacional, devem ser consideradas características importantes que podem contribuir para compor um debate sobre o desenvolvimento de projetos de modelagem por esses alunos.

No cenário internacional, por exemplo, a EJA é compreendida como um tipo de aprendizagem adquirida ao longo da vida (COBEN, 2006), enquanto que no Brasil, é uma modalidade de ensino prevista pela Lei de Diretrizes e Bases⁴⁰, composta por estudantes do Ensino Básico. Essa diferença é caracterizada em termos da demanda social, pois nosso país apresenta em seu histórico nacional grande preocupação com o analfabetismo, marcada com a realização de campanhas nacionais de alfabetização desde 1947 (PEREIRA, 2005).

Assim, no âmbito internacional, Evans (2006) argumenta que “a área da educação de adultos engloba educação matemática formal de adultos, bem como aprendizagem informal da matemática de adultos nas comunidades de prática cotidiana, por exemplo, no local de

⁴⁰ Lei nº 5692/71 complementada pela Lei nº 9394/96.

trabalho” (p. 30). O autor associa saberes de adultos a situações práticas e do cotidiano e discute sobre a necessidade de ensinar e aprender matemática fora do contexto escolar, enquanto nós nos preocupamos mais com a matemática escolar.

Viskic e Petocz (2006) lembram dos cursos preparatórios para inserção de jovens e adultos em universidades. Nesses cursos preparatórios, os alunos trabalham com projetos a partir de temas, que escolhem conforme suas preocupações sociais, além de permitir que sejam discutidas suas descobertas. Esses autores caracterizam o estudo com projetos como um meio importante de fazer investigação matemática, trabalhar em grupos e discutir sobre benefícios, e desse modo, associam saberes de adultos a situações práticas e do cotidiano, discutindo sobre as necessidades de ensinar e aprender matemática.

Percebemos que no Brasil, como comentamos anteriormente, essa modalidade de ensino se diferencia nos países estrangeiros, pois ocorre um reflexo da demanda social, que não compreende o processo de formação continuada, mas sim, uma oportunidade para que o indivíduo continue seus estudos que foram interrompidos durante um determinado período.

Fonseca (2005) argumenta que o retorno para sala de aula tem sentimentos de desejo, direitos ou necessidades, pois muitos alunos escolhem se dedicar primeiro ao trabalho, ou a família, para mais tarde retornar aos estudos. Além disso, Fonseca (2007) tem percebido que durante as aulas de matemática os alunos usam modos de matematicar, ou seja, “modos de resolver problemas matemáticos, de organizar e analisar matematicamente uma situação, de criar conceitos ou procedimentos matemáticos” (p. 234).

Entendemos que ter modos de matematicar é muito mais amplo do que ter habilidades com a aritmética para resolver problemas (como medir, comparar, analisar). É um conjunto de práticas que fazem parte do dia-a-dia ou cotidiano do sujeito e que são úteis para as relações humanas sociais. Além das habilidades aritméticas para resolver problemas, entendidas por Wedege (2009) como base matemática da EJA, também consideramos outras habilidades, como tirar conclusões seguras e objetivas sobre as investigações realizadas pelos mesmos e situações da vida dos sujeitos, pois esses alunos retornam para a sala de aula com conhecimentos que adquiriram ao longo da vida, ou seja, as suas experiências de vida.

Essas experiências de vida, ou anteriores, foram percebidas por Levy e Santo (2003), Rozal (2006) e Topázio (2009) em suas pesquisas, em que os resultados evidenciam que alunos da EJA usam elementos adquiridos em sua trajetória pessoal para resolver tarefas propostas pelos professores e boa parte desses elementos caracteriza saberes de natureza prática utilitária.

Entendemos esses elementos como fundamentais para o desenvolvimento de projetos de modelagem, pois podem contribuir para tarefas sugeridas pelos alunos, considerando as características próprias da EJA. Além disso, tais elementos possuem forte influência na apresentação de um modelo, como uma estratégia capaz de possibilitar melhor entendimento para os estudantes sobre matemática (BARBOSA e OLIVEIRA, 2008).

Além de considerarmos os elementos importantes que caracterizam os alunos da EJA, também lembramos que em modelagem sempre ocorre momentos de interação entre os mesmos e com o professor, os quais são importantes para compreendermos a prática dos alunos por meio dos discursos que são legitimados, secundarizados ou silenciados (BARBOSA, 2007). Tais discursos são marcados pelas falas dos alunos da EJA que evidenciam suas experiências de vida, além de considerar todos os aspectos culturais e sociais do próprio indivíduo.

A interação mobiliza a ação do aluno (MOREIRA, 2003), e se caracteriza como uma oportunidade para participar de uma determinada prática. Interação contribui também para o desenvolvimento de um modelo (BARBOSA, 2006a), num projeto de modelagem desenvolvido na sala de aula, “espaço propício para a existência de interações” (MELO e PASSEGGI, 2006, p. 25). Além disso, segundo Viskic e Petocz (2006), em todas as interações ocorre aprendizagem entre as pessoas envolvidas. Conseqüentemente, as discussões que aparecem nos processos de interação expõem a forma como os alunos se relacionam com situações em seu meio, evidenciando suas experiências anteriores.

Quando os alunos evidenciam suas experiências de vida anteriores, externas ou escolares, na sala de aula, eles podem fazer transferência de conhecimentos entre práticas sociais diferentes. Segundo Cobb e Bowers (1999), a transferência (COBB e BOWERS, 1999) é uma forma de usar o conhecimento adquirido em uma prática social para outra prática social. Assim, compreendemos transferência como a capacidade de aplicar o conhecimento (externo ou escolar) a situações sociais diferentes, a exemplo de alunos da EJA que usam sua experiência anterior de vida para executar as suas tarefas na sala de aula.

Durante a troca de experiências, são valorizados os aspectos sociais e culturais do aluno, tal como já foi comentado mais anteriormente, de modo que haja certo avanço sobre o uso do conhecimento matemático escolar⁴¹ (explorado na sala de aula), aplicados em outros contextos. Além disso, as falas dos alunos evidenciadas nas discussões podem contribuir para entrelaçar tais experiências aos conhecimentos explorados na sala de aula no sentido de trazer

⁴¹ Conhecimento próprio da matemática escolar.

algo novo para o aluno.

A esse processo de transferência, David e Watson (2008) e Watson e Winbourne (2008) argumentam sobre a participação do indivíduo em uma determinada prática, entendendo que fazer transferência pode ser uma forma de participar. Assim, consideramos que usar experiência vivida como forma de transferência é uma forma de participação, uma maneira de se envolver em uma determinada prática.

Segundo Wenger (1998), o termo participação é utilizado para descrever experiência social de viver o mundo em termos de um grupo de pessoas que compartilham uma mesma prática. Nesse entendimento, o autor define participação, como o envolvimento do indivíduo em uma prática, em torno de processos ativos de um grupo de pessoas que se reúne para realizar algum tipo de tarefa (seja do cotidiano, do trabalho, ou da escola), atendendo uma estrutura formal de domínios caracterizados por membros que interagem uns com os outros, em um compromisso mútuo.

Entre os membros do grupo, existe um esforço comum para a realização de uma prática, em que desenvolvem um repertório partilhado de recursos, linguagem, estilos e rotinas, e por meio dos quais expressam sua participação. Nesse sentido, Watson e Winbourne (2008) trazem como exemplo de práticas, as práticas matemáticas, referindo-se a conceitos e procedimentos matemáticos. E para identificá-las, argumentam que é necessário analisar as suas experiências e como se realizam as ações, pois as ações que as pessoas desenvolvem em um determinado contexto, histórico e social, também são tipos de práticas (BARBOSA, 2007).

Wenger (1998) tem sua atenção sempre concentrada sobre as práticas desenvolvidas em grupos de pessoas, como exemplo, um grupo de alunos. Além disso, como pode ser lida em Fernandes (2008), conforme as formas de participação que são identificadas no contexto estudado, a prática pode ser constituída por três momentos diferentes: primeiro, há existência de participações distintas na prática; segundo, prevalece a apropriação de uma participação; e terceiro, é legitimada uma participação plena em uma prática. Assim, há apenas uma participação legítima, onde o discurso do aluno ou do professor é legitimado.

O discurso legitimado na sala de aula aponta para uma adaptação a um discurso realizado em um determinado contexto, caracterizado por um tipo de participação que possibilita uma negociação em determinado grupo de pessoas. Essa negociação ocorre como um processo de interação contínua, ações progressivas e relações de troca, que implicam tanto na interpretação como na ação do grupo.

Por exemplo, em uma tarefa matemática proposta por determinado professor a um

grupo de alunos, no contexto da sala de aula, pode existir várias relações que envolvem a organização da tarefa, uso de regras específicas, interpretação de conceitos, bem como, troca de experiências vividas no trabalho ou no dia-a-dia de cada componente do grupo. Nesse processo de negociação, a participação dos alunos tende a atingir aos objetivos do professor, pois seu interesse é que os alunos usem o discurso da matemática escolar.

Portanto, diante da discussão de literatura apresentada, o nosso objetivo com esta investigação é analisar como as experiências não-escolares são mobilizadas na participação de jovens e adultos em um ambiente de modelagem matemática.

3.2 Contexto

Esse estudo foi realizado em uma escola estadual, na cidade de Alagoinhas que têm, aproximadamente, cento e trinta e três⁴² mil habitantes, situada a cento e sete quilômetros da capital baiana. Essa escola oferece, no turno noturno, turmas de EJA, modalidade de ensino educacional que atende aos alunos que ainda não concluíram o ensino básico, em tempo regular.

A EJA, em 2008, ano em que foi realizada a coleta de dados dessa pesquisa, ainda era dividida em estágios, e nessa escola, eram oferecidas turmas de estágios quatro (antigas quinta e sexta séries) e estágio cinco (antigas sétima e oitava séries), referente às séries finais do Ensino Fundamental. Considerada como uma escola de médio porte, por ter um total de 600 alunos distribuídos em cinco salas de aula, apresentava problemas de estrutura física e recursos materiais.

Uma professora de matemática da escola, muito carismática, interessou-se em colaborar com a pesquisa e permitiu que uma de suas turmas, com 30 alunos, fosse filmada. Essa professora já lecionava há dez anos e declarou que se considerava iniciante em modelagem, o que foi fundamental para propor à turma o desenvolvimento de uma tarefa de modelagem: Projeto de Modelagem Matemática.

A professora escolheu os grupos na sala para o desenvolvimento do projeto, e indicou qual deles seria filmado, usando como critério de escolha, o desejo dos mesmos em colaborar com o trabalho. O grupo observado foi composto pelos alunos identificados como Binho, Dio,

⁴² Conforme censo do IBGE de 2007 na página da internet, visitada em 02 de julho de 2008.

Nilson, Bruna, Jau, Ana e Júnior. Esses alunos apresentam características e modo de vida diferente, bem como, diferenças de idades e padrão de vida.

Binho, por exemplo, é um aluno que trabalhou um bom período fora da Bahia como operador de som e ainda não havia constituído família. Retornou para sala de aula para concluir os estudos, sendo considerado pelos colegas como melhor aluno da turma. Dio é casado, tem um filho, trabalha como vigilante em um hospital e faz serviços de pedreiro. Retornou para sala de aula por desejar concluir os estudos, apesar do pouco tempo disponível para estudar.

Nilson é o aluno mais velho do grupo, casado, tem dois filhos, possui ‘cargo de confiança’ em uma firma terceirizada pela Petrobrás, e por isso, já viajou muito e conheceu vários lugares. Também deseja concluir os estudos. Júnior não é casado, nem tem filhos, mas trabalha numa oficina mecânica e sempre chega cansado na sala de aula. Pretende continuar os estudos, porém, não costuma participar ativamente das tarefas de sala de aula, permanecendo quase toda aula em silêncio.

Jau é casada, tem três filhos, trabalha como empregada doméstica e mora com sua mãe. Ana sempre chega de bicicleta atrasada na escola, pois trabalha em casa de família. Inicialmente, nas tarefas de sala de aula fica envergonhada, mas depois consegue se confortar. Bruna tem um filho e é casada. Ela é doméstica, filha de ciganos que moraram muitos anos em São Paulo. Não parou de estudar, mas sempre comentou sobre as diferenças de ensino e costumes entre a Bahia e o estado de São Paulo.

Além dos alunos citados como participantes do grupo observado, também acrescento dois alunos que não eram desse grupo, mas que deram grande contribuição nas aulas. São alunos com características diferentes dos anteriores, inclusive relacionada à idade: Beto é um dos mais novos alunos da turma e Tan, a de mais idade.

Tan por ser a aluna mais velha da turma, tem rica experiência de vida. Já fez diversos tipos de trabalhos, inclusive atuou como técnica em enfermagem. Criou os filhos, sozinha, e ajudou a construir sua própria casa. Beto é o aluno mais novo da turma, e veio do curso regular diurno, e por isso, tem boa afinidade com alguns saberes escolar.

Em termos de conteúdos matemáticos já explorados pela professora da turma, os alunos haviam estudado noções de estatística, conjunto dos números inteiros, equação do 1º grau e porcentagem. Portanto, considerando o contexto apresentado, segue na próxima seção, a descrição da metodologia usada neste estudo para analisar como as experiências não-escolares são mobilizadas na participação de jovens e adultos em um ambiente de modelagem matemática.

3.3 Metodologia e Análise de Dados

Nesse estudo, buscamos compreender como as experiências não-escolares são mobilizadas na participação de jovens e adultos em um ambiente de modelagem matemática, e para isso, descrevemos e analisamos as falas e as ações desses alunos. Assim, esse estudo foi realizado em um ambiente natural e tem poder descritivo e analítico, o que dá sentido utilizar uma abordagem qualitativa.

Portanto, usamos o conceito de Denzin e Lincoln (2005) sobre pesquisa qualitativa por ser “um conjunto de práticas materiais e interpretativas que dão visibilidade ao mundo” (p. 17). Nesse entendimento, os fenômenos são estudados no local em que ocorre, o pesquisador tenta compreendê-los, e, em seguida, situa sua posição sobre eles.

Enquanto os alunos construía o projeto de modelagem, registramos momentos importantes relacionados ao objetivo desse trabalho e tentamos compreender os fenômenos que ocorriam no local observado, situando nossa posição sobre esses fenômenos. Para isso, atuamos no local de origem dos dados (sala de aula) e analisamos recortes conforme o tempo e o espaço do fenômeno investigado, pois segundo Bogdan e Biklen (1994), pesquisa qualitativa também é um meio de investigar e compreender dados mediante o contato direto com a situação em estudo de forma interativa.

Durante a coleta de dados, a professora fez um convite para os alunos desenvolverem um projeto de modelagem e explicou para eles que, inicialmente, deveriam pensar em um tema não matemático ou do cotidiano, do trabalho ou familiar, e em seguida, dividiu a turma em grupo. Cada grupo desenvolveu um tema diferente e o grupo que observamos escolheu estudar sobre ‘A cesta básica na cidade de Alagoinhas’.

A técnica de coleta de dados que utilizamos foi a observação. Para Angrosino (2005), a observação tem sido base fundamental de todos os métodos de pesquisa qualitativa, e segundo Alvez-Mazzotti (1999), “os comportamentos a serem observados não são predeterminados, eles são observados na forma como ocorrem, visando descrever e compreender o que está ocorrendo numa dada situação” (p. 166).

Portanto, através das observações, registradas por filmagens e catalogadas, caracterizamos o cenário em que os participantes dessa pesquisa estavam envolvidos. As falas gravadas foram utilizadas para tentar compreender como as experiências não-escolares são mobilizadas na participação de jovens e adultos durante o desenvolvimento do projeto de

modelagem, com base em alguns conceitos apresentados na discussão de literatura deste artigo.

Em paralelo às observações, foram usadas notas de campo, que servem para ajudar a descrever as percepções do observador no campo de pesquisa (BOGDAN e BIKLEN, 1994), e anotações dos alunos sobre o projeto, ou seja, registros escritos que podem ser usados como fonte de informação (ALVEZ-MAZZOTTI, 1999).

Lembramos que a análise de dados se configura em um processo de redução, focalização e organização de dados sobre o fenômeno que se estuda, conforme Miles e Huberman (1994). Nesse estudo, foram selecionados recortes dos momentos importantes que nos ajudaram a responder nosso problema de pesquisa, e que chamamos de episódios, seguido de uma análise parcial dos dados.

Apresentamos os dados numa estrutura de tabela, de modo que, a primeira coluna se refere ao número da fala; a segunda coluna se refere às falas, ações e explicações; e a terceira coluna, às formas de participação, descritas conforme a fala sublinhada na coluna anterior.

Apesar de comentar sobre as discussões matemáticas, técnicas e reflexivas, bem como os momentos de interação entre os alunos, e entre esses e o professor, identificamos, em modo sublinhado, apenas os momentos que possuem relação direta com o objetivo deste estudo.

Na próxima seção deste artigo, apresento três episódios importantes para essa análise, indicados como: *O Convite*; *Discussão sobre Cesta Básica*; e *A Apresentação*.

3.4 Apresentando os dados

Selecionamos três episódios que foram organizados conforme consta na análise de dados deste trabalho. Como o projeto de modelagem foi discutido e construído durante nove aulas, cada episódio se refere ao recorte de alguns momentos importantes dessas aulas que nos ajudam a responder nosso problema de pesquisa. Os episódios apresentados nesse estudo são identificados por:

- *O Convite*;
- *Discussão sobre Cesta Básica*;
- *A Apresentação*.

Antes de cada episódio, fazemos uma descrição geral para garantir uma melhor compreensão sobre como ocorreu o desenvolvimento do projeto de modelagem, e na discussão desse artigo, escrevemos sobre como as experiências não-escolares são mobilizadas na participação dos alunos.

3.4.1 O Convite

A professora fez o convite para que os alunos escolhessem um tema não-matemático, para estudarem e problematizarem durante as aulas. Ela solicitou que levassem para sala de aula [no dia seguinte] algum material de apoio para pesquisa, que falasse sobre o tema escolhido, ou seja, ela solicitou que levantassem informações qualitativas e quantitativas sobre o tema, através de jornais, livros, revistas e na internet.

Foi também sugerido pela professora, que, a depender do tema escolhido, os alunos apresentassem informações sobre sua experiência fora da sala de aula. Nesse dia, estavam sentados em filas e só formaram os grupos ao final da aula. Então, aparecem nos dados a fala de outra aluna da turma, Tan, que não pertence ao grupo observado, formado por Binho, Nilson, Bruna, Ana, Jau, Dio e Júnior.

Nº	Falas, ações e explicações.	Participação
05	Professora – Temos uma aula viu! Vocês me dão dois minutinhos para conversar sobre essa atividade, que é importante... Então vejam bem! <u>O convite que eu faço é o seguinte...</u> Vocês, até então, nas quintas feiras, o que é que vocês fizeram? [fala com a turma, os alunos estão sentado em fila]	A professora inicia o convite.
06	Binho – <u>Fizemos atividade.</u> [responde]	Interage com a professora respondendo a pergunta da mesma.
07	Professora – Sempre atividade... Eu sempre dava um questionário para vocês responderem, não era isso? E em cima de textos reais, ou de situações, mas que possivelmente acontecem no nosso cotidiano, <u>e faziam o quê em grupo?</u> [questiona, lembrando das tarefas anteriores]	A professora permite que os alunos se envolvam na tarefa proposta.
08	Binho – <u>Resolvia.</u> [responde]	Interage com a professora respondendo a pergunta da mesma sobre tarefas desenvolvidas em outras aulas.
23	Professora – <u>A proposta é que a gente dê continuidade a isso. Mas de que forma? O convite agora é outro. Eu não vou dar a vocês uma proposta de atividade. Vocês aí que vão, digamos assim, pensar o que é que vocês gostariam de discutir, o que é que vocês gostariam de abordar, de pesquisar?</u> (...) [A professora faz o convite, e a turma em silêncio, se limita a ouvir a professora]	A professora continua o convite para desenvolver o projeto de modelagem, fazendo com que os alunos se sentissem envolvidos com a tarefa proposta.
24	Professora – É... De problematizar? <u>Puxa esse conteúdo, ou esse assunto, ou essa situação do dia-a-dia, ela me incomoda muito, ou que eu faço no meu trabalho me incomoda muito. Eu queria saber como, matematicamente, isso poderia ser solucionado!</u> Vocês vão	A professora continua o convite, fazendo referência às experiências não-escolares.

	<p>pensar em um problema que incomoda vocês... E porque é que vocês gostariam de trabalhar com esse problema? Com o objetivo de chegar a uma solução ou ainda com o objetivo de representá-la? <u>Pra responder isso necessariamente não vão precisar ter as fórmulas matemáticas...</u> Mas vocês podem representar isso como? Olhem, esquematizei aqui tudo de matemática que eu vou poder aproveitar no meu problema. É! ... Cheguei a uma conclusão, a uma justificativa para esse problema. (...). A princípio, necessariamente, <u>vocês não vão pensar na matemática em si, mas no problema do que é pra vocês, seja no trabalho, seja em casa, seja no cotidiano.</u> E pensar em soluções para esse problema, ou, matematizar, <u>buscar soluções matemáticas para resolver ou diminuir esse problema que tanto inquieta você!</u> Então, o que é que vocês gostariam de discutir? Obviamente será em grupos. Esses grupos a gente vai estar... Destacando ainda hoje nessa aula. Mas o que vocês gostariam de trabalhar nessa quarta unidade com essa atividade?</p>	<p>A professora faz referência à experiência não-escolar.</p> <p>A professora faz referência à experiência não-escolar.</p> <p>A professora faz referência à experiência escolar anterior.</p>
<p>A partir daqui, e durante uma boa parte da aula, os alunos falaram sobre diversos temas do cotidiano como: valor do salário versus aumento dos preços dos produtos; trabalho físico e trabalho mental; alimentação; salário reduzido após aposentadoria; trabalho sem carteira assinada; trabalho informal (diarista, pedreiro, etc.); direitos e deveres; trabalho infantil; dentre outros. Pela grande quantidade de informação, segue um recorte de um momento em que houve uma discussão sobre um serviço contratado pela professora da turma.</p>		
144	Dio – <u>A senhora falou que a menina pagava... Recebia quanto... 10 reais?</u> [questiona a professora]	Interage com a professora questionando sobre a experiência não-escolar que ela apresentou.
145	Professora – <u>Recebeu 10 reais num dia pra fazer todos os doces de uma festa!</u> [responde ao aluno Dio]	A professora faz referência a uma experiência não-escolar.
146	Dio – <u>A pessoa trabalhando a esse preço é equivalente a quanto no final do mês?</u> [questiona a professora]	Questiona a professora, partir de experiência não-escolar.
147	Professora – Se ela for todos os dias?	
148	Dio – Sim!	
149	Professora – <u>E tirando o sábado e o domingo vai dar quanto isso?</u> [retribui a pergunta para a turma]	A professora conjectura a partir de experiência não-escolar.
151	Professora – São quantos dias? Olhe, o mês comercial dá 30 dias, tirando sábado e domingo ficam quantos dias? [explica]	
152	Bruna – <u>200 reais.</u>	Envolve-se na discussão interagindo com a professora.
153	Bruna – <u>Vai tirar cinco né, cinco dias, vai ficar segunda, terça, quarta, quinta e sexta, vai ficar cinco dias.</u>	Assume uma hipótese a partir de experiência não-escolar.
154	Professora – <u>Não!</u> [discorda de Bruna]	Não aceita a hipótese apresentada pela aluna.
155	Binho – Só tirando sábado e domingo né? Num mês?	
156	Professora – Tirando sábado e domingo. Em um mês de 30 dias.	
157	Bruna – <u>Então! 200 reais, gente!</u> [insiste, mas não é ouvida]	Interage com a professora e com a turma e sustenta sua hipótese a partir de experiência não-escolar.
158	Binho – <u>Vai ficar 24 dias.</u>	Interage com a discussão apresentando sua hipótese.
159	Professora – <u>24 dias! Você vai dividir 300 por 24! Aí você vai dizer quanto ela ganha por dia?</u> [aceita resposta equivocado]	Assume a hipótese de um dos alunos a partir de experiência escolar anterior.
160	Tan – <u>Então ela ganha 240.</u> [se refere a 24 dias vezes 10 reais]	Assume a hipótese do colega.
210	Professora – <u>Rrsrsrs... Bom!</u> São questões e questões que a gente poderia trazer para discutir mais na aula de matemática pra essa atividade. [a professora rir e encerra a discussão, para que a turma, em grupo, discuta sobre seus temas]	Interrompe a discussão.

Discussão Parcial

Inicialmente, a professora fez o convite aos alunos, que tentavam compreender atentamente o que a professora estava propondo. Para isso (fala 24), a professora permitiu que fizessem referência a experiência não-escolar anteriores. Lembrou também que poderiam usar assuntos, conteúdos, fórmulas matemáticas ou situações do trabalho e vivenciadas em casa, no dia-a-dia.

Assim, ela continua o convite, interagindo com os alunos, abrindo espaço para a discussão de diversos temas, sendo que um dos temas chamou a atenção de um dos alunos da turma. O aluno Dio levanta um questionamento, a partir de experiência não-escolar, sobre quanto uma pessoa (fala 146), ganhando a dez reais num dia, recebia no final do mês. Em seguida, a professora levanta a hipótese de a pessoa ir todos os dias ao trabalho, e ao mesmo tempo, muda a hipótese para fazer o mesmo questionamento, retirando os sábados e domingos (fala 149); ou seja, conjectura a partir de experiência não-escolar, lembrando aos alunos que devem considerar o mês comercial.

A partir desse momento se inicia uma discussão técnica, pois os alunos assumem hipóteses, a partir de experiências escolares externas, que dão subsídios aos seus raciocínios matemáticos. Quando a aluna Bruna diz que a resposta é duzentos reais (falas 152 e 157), ela explica como chegou a essa conclusão (fala 153), dizendo: “vai tirar cinco, né, cinco dias, vai ficar segunda, terça, quarta, quinta e sexta, vai ficar cinco dias”; assumindo, assim, uma hipótese a partir de experiência não-escolar. A aluna retira os sábados e domingos da semana, vê que sobram cinco dias, multiplica (mentalmente) por quatro semanas e pelo valor da diária, e dá o resultado como duzentos reais. Da forma que ela assume os pressupostos, seu resultado está correto, porém a professora não concorda (fala 154).

A aluna não ficou atenta para o seguinte: a hipótese era considerar o mês comercial, 30 dias; ela parece ter pensado em quatro semanas, então se ela retirasse dois dias em cada semana, seriam retirados oito dias, portanto, sobrariam $30 - 8 = 22$ dias; e o valor que a pessoa iria receber no final do mês seria $22 \times 10,00 = 220,00$ (reais). A hipótese é a mesma, porém a forma que ela assume essa hipótese contribui para um resultado final diferente.

Em seguida, a professora aceita e assume a hipótese de 24 dias. Ela não deixa claro porque assume essa hipótese, mas a partir de experiência escolar anterior (fala 159), fala que os alunos devem fazer uma divisão do valor mensal (300,00) pela quantidade de dias que considerou (24 dias). A aluna Tan não concorda (fala 160). Para ela, já que eram 24 dias a resposta correta seria R\$ 240,00, e não o cálculo indicado pela professora. Assim, a aluna

assume a hipótese do aluno Binho.

Percebemos que a professora, ao mesmo tempo em que considerou a necessidade de retirar os sábados e domingos, ela volta e diz que o valor mensal de 300 reais deveria ser dividido entre os 24 dias. Ela não esteve atenta à discussão inicial que propôs que era receber 10 reais num dia de trabalho e não trabalhar aos sábados e domingos.

Portanto, se uma pessoa não trabalha nesses dias, e é diarista, esses dias não devem ser considerados para calcular o valor mensal. Ao final dessa discussão a professora riu e permite que os alunos fiquem livres para discutir em grupo sobre o projeto de modelagem. Assim, foram finalizadas as discussões técnicas com referências não-escolares, iniciadas pela professora.

Como nossa intenção inicial é perceber como as experiências não-escolares são mobilizadas na participação de alunos jovens e adultos em um ambiente de modelagem, na tarefa proposta pela professora, ou seja, no convite para o desenvolvimento de um projeto de modelagem, apresentado nesse episódio, percebemos que as experiências não-escolares dos alunos permitiram que eles participassem da tarefa, interagindo com o professor e com outros colegas, questionando, assumindo hipóteses e sustentando hipóteses de outros.

3.4.2 Discussão sobre Cesta Básica

Nesse episódio, os alunos definiram os temas que iriam investigar nas aulas de matemática, fora da sala de aula, e o grupo observado escolheu como tema ‘Cesta Básica’, mas não sabiam ainda como iniciar a tarefa. Fizeram pesquisas e com as informações qualitativas e quantitativas, sobre o tema escolhido, os alunos fizeram as discussões sobre o preço dos alimentos da cesta básica.

Eles ainda estavam muito confusos sobre o que deveriam escolher para compor a cesta básica. Com a ajuda do professor, eles resolveram pesquisar na internet sobre o que é a cesta básica e quais itens fazem parte dela oficialmente. Nesse dia, o grupo resolveu definir o tema como “Cesta Básica na Cidade de Alagoinhas”. Participaram das discussões os alunos Binho, Nilson, Bruna, Ana, Jau e Júnior.

Nº	Falas, ações e explicações.	Participação
212	Professora – Olhe só... O primeiro grupo ficou com o preço dos alimentos na cesta básica de Alagoinhas e já está definido o	

	problema. O segundo grupo... [devolve os trabalhos na sala]	
220	Nilson – <u>Fiz pesquisa no Medeiros e Souza.</u> [fala sobre a pesquisa nos supermercados]	Faz relação com experiência não-escolar.
236	Jau – Carne! <u>Carne aqui tem 9 reais... Não é 9 reais!</u> [discutem sobre o preço da carne]	Faz relação com experiência não-escolar.
237	Bruna – <u>É 9 reais sim. No Central, é 9 reais.</u> [discutem sobre o preço da carne]	Faz relação com experiência não-escolar.
238	Jau – A carne no G Barbosa tava de 11? [discutem sobre o preço da carne]	
242	Nilson – No Souza tá de 11 reais... Ô... No de Santa Terezinha. [discutem sobre o preço da carne]	
243	Bruna – Mas no Central ta de 9,99 que eu fui ver. (...) <u>Mas tem que ver a marca, o tipo.</u>	Assume uma hipótese a partir de experiência não-escolar.
313	Bruna – Vamos lá... <u>Qual que tá em desvantagem Souza ou Santa Terezinha?</u> Calcula aí tudo! Calculem todos dois. [orienta o grupo]	Questiona os colegas a partir de experiência não-escolar.
342	Binho – Então... Tô fazendo isso! <u>Fazendo todos os principais, depois o resto... Mais 2,65+0,21+9+2,20... Aí 27ponto 9.</u> [somava primeiro os alimentos que achava mais importante]. <u>Tá baixo.</u>	Faz relação com experiência não-escolar e usa experiência escolar anterior para realizar a soma dos produtos.
344	Binho – Pronto! Vamos fazer o outro agora! [orienta]	
A professora se aproxima do grupo e percebe que os alunos estão sem critérios e pergunta se eles pesquisaram sobre a cesta básica. Os alunos falavam dos produtos que mais consumiam em casa, que consideravam essenciais, e pesquisaram os preços nos supermercados. Eles não estabeleceram a quantidade que iam considerar de cada item, então, a professora sugeriu que pesquisassem sobre a Cesta Básica Oficial.		
487	Professora – <u>Vocês pesquisaram o que é uma cesta básica?</u> O que compõe uma cesta básica? [questiona]	Questiona a partir de experiência não-escolar.
488	Bruna – <u>Eu não sei direito o que compõe uma cesta básica viu professora.</u> [justifica]	Justifica a partir de experiência não-escolar.
500	Professora – O que Bruna colocou é muito importante pra vocês pensarem, viu Ana? Vocês colocaram aqui várias cestas básicas com várias marcas e variedades até de produtos. Melhor... <u>Vocês podem ver na pesquisa aí, qual é a Cesta Básica Oficial que tem em cada região, que tem em cada estado?</u> A gente não pode tá falando em suposição. [sugere que façam nova pesquisa] (...) Então vamos ver... <u>O caminho é esse!</u>	Apresenta um discurso para os alunos, com base em experiência não-escolar. Sugere que os alunos usem seu discurso, ainda com referência em experiências não-escolares.
510	Nilson – <u>Não! Posso ver isso...</u> [assume a responsabilidade para pesquisar na internet]	Preocupa-se em usar o discurso da professora.
514	Jau – <u>Ele pesquisa nessa coisa... A gente pesquisa o preço...</u> rrsrrs.	Sugere que um dos colegas use o discurso da professora enquanto continua com seu próprio discurso.
Ficou combinado que os alunos iriam discutir sobre o que o professor opinou, e que iriam se organizar para coletar mais material, que pudessem ajudá-los a prosseguir nas discussões, e retornar a discussão na aula seguinte. Com o material coletado, com os dados da Cesta Básica Oficial, segundo Dieese, os alunos discutiram em grupo os itens que haviam colocado, mas boa parte dessa discussão ocorreu fora de sala, ou seja, não foi filmado, gravado. Entregaram as informações para o professor que os devolveu no dia seguinte. Então, nesse dia, discutiram diversas idéias como: o que é dito no documento oficial não dar para a quantidade de pessoas informada; como organizar a tabela com os dados; como fazer os cálculos conforme a quantidade dos produtos indicados na cesta, etc. Estavam presentes Binho, Nilson, Bruna, Ana, Jau e Júnior.		
515	Nilson – <u>É... No nordeste não tem batata não!</u> (...) [explica]	Apresenta seu discurso com base em experiência não-escolar.
544	Jau – <u>Agora lá em casa mesmo, eu gasto mais de 5 quilos de café por mês... Lá em casa não dá.</u> [contesta]	Faz relação com experiência não-escolar.
563	Nilson – <u>Não, esse daqui é 600 gramas, é a media nacional da cesta</u>	Preocupa-se com o discurso

	<u>básica.</u> [insiste com a colega]	da professora.
579	Professora – E aí pessoal? O que estão fazendo? [percebe a discussão]	
580	Nilson – <u>Aqui estamos com tipos do Nordeste.</u> [mostra a professora qual cesta ele está considerando]	Apresenta seu discurso para a professora.
582	Professora – <u>E não dá pra vocês organizarem numa tabela aí não?</u> (...) Vai ajudar nos <u>gráficos.</u> [orienta os alunos]	Faz referência a experiência escolar anterior.
590	Professora – Escute... <u>No modelo da tabela que eu tô falando...</u> Aqui poderia ser o que? <u>Essa primeira coluna?</u> <u>Na segunda coluna?</u> Segunda coluna ia ser o que? [aponta a tabela no caderno e explica como deve ser feita a tabela]	Faz referência a experiência escolar anterior.
591	Nilson – Quilo... E no outro é o preço!	
612	Professora – Pronto! <u>Entenderam, vão organizando aí essa tabela.</u> (...) <u>Mas vocês viram como ta dizendo aqui né? Isso aqui é uma tabela nacional...</u> <u>Essa é oficial!</u> Aí vem uma pessoa, com base nessa cesta oficial, consome por mês 4,5 kg de carne bovina. [explica e aponta para o material xerocado]	Apresenta um discurso compartilhado com um dos alunos para os demais alunos, com base em experiência não-escolar.
613	Nilson – <u>Aqui ó... A cesta básica aqui no Nordeste ela é 3 kg de arroz, 4 kg de feijão, uma lata de óleo, 3 kg de açúcar pra passar um mês na família com um casal e dois filhos!</u> [explica sobre a cesta oficial do Nordeste]	Sustenta seu discurso para os colegas com base em experiência não-escolar.
624	Professora – <u>O valor da cesta básica segue um padrão oficial determinado pelo Dieese que dá uma dimensão da quantidade dos principais gêneros alimentícios tá?</u> Aqui é a quantidade em reais pra consumir em um mês. [explica, apontando o material xerocado]	Apresenta um discurso para os alunos, com base em experiência não-escolar.
625	Nilson – <u>Aqui são quatro pessoas. ... O que eles estão considerando é uma família de quatro pessoas, sendo duas crianças...</u> Pelo Dieese. E aí, vamos fazer? [fala com os colegas, que agora observam os preços conforme os produtos da cesta oficial]	Assume o discurso da professora e sustenta esse discurso para os colegas com base em experiência não-escolar.
677	Jau – Engraçado... <u>A cesta básica que ele pede é essa, então a gente tem que pesquisar o preço da cesta básica que ele pede...</u> [aponta para a Xerox com a cesta básica oficial]	Aceita o discurso da professora e de seu colega Nilson.
679	Binho – Bota aqui 3 kg de arroz. Um quilo é 2,30.	
680	Bruna – Você já faz do quilo e do preço. <u>Não é pela qualidade não é pelo mais barato.</u> (...) Aqui é um quilo! [explica que devem escolher os produtos mais baratos]	Estabelece um critério para concluir a tarefa com base no discurso da professora.
694	Jau – <u>Só macarrão que não é em quilo né?</u>	Faz relação com experiência escolar.
695	Bruna – <u>Depois faz por três quilos de arroz e faz o de feijão...</u>	Orienta os colegas na tarefa.
698	Bruna – <u>Aí multiplica e coloca o preço.</u>	Orienta os colegas na tarefa.
699	Jau – <u>Tem que ver a quantidade...</u> São quantos quilos? São três quilos de arroz, aí bota aqui, é, faz dá o valor pra botar o preço. <u>Tem que botar o preço já multiplicado.</u> [explica como fazer os cálculos para os colegas]	Faz relação à experiência não-escolar e usa experiência escolar.
1028	Binho – Aqui! O meu já tá quase concluído... <u>Aqui só ta faltando somar os pontos agora...</u> Você quer somar? <u>Você sabe como vai fazer aí? Multiplicar!</u> (...) depois que vai somar... <u>Aí são três vezes, depois vezes 4,5...</u> E aqui é um quilo vezes 1,5... [explica como fez os cálculos]	Faz relação com experiência escolar anterior.

Discussão Parcial

Nesse episódio, a professora, inicialmente, devolve o resumo feito na sala de aula,

sobre o que cada grupo havia discutido durante a escolha do tema, e, em voz alta, fala sobre qual tema cada equipe escolheu.

O aluno Nilson (fala 220) fala para os colegas sobre a pesquisa de preços que fez nos supermercados e o grupo (falas 236 a 243) discute sobre o valor de cada produto, comparando os preços em supermercados diferentes. Nesse momento de interação no grupo, os alunos se baseiam em experiências não-escolares, pois ainda não haviam estabelecido nenhum critério para escolha da cesta básica.

Em outro momento (falas 342 a 344), os alunos já estavam somando os preços dos produtos, conforme cada supermercado. Esse momento é caracterizado como discussão técnica, pois tentam resolver o problema através de operações aritméticas, mas como não haviam ainda estabelecido critérios, os valores das cestas, encontrados pelos alunos, eram baixos (fala 342), como 27,9 reais no supermercado Santa Terezinha. Nesse trecho, os alunos ainda fazem referência a experiências não-escolares, porém também usam as experiências escolares anteriores.

Até o momento, aparecem nos dados dois trechos de discussão reflexiva (falas 243 e 313), envolvendo a aluna Bruna. Ela transmite a idéia de que o resultado obtido depende da hipótese, tal como observar a marca do produto e qual supermercado está em desvantagem, para então decidir o preço.

Logo em seguida, a professora se aproxima do grupo e questiona (fala 487), com base em experiência externa anterior, qual cesta básica que eles estavam tomando como referência. Os alunos não souberam responder e a aluna Bruna alegou que (fala 488), na verdade, ela não sabia o que era uma cesta básica. Assim, a professora interage com o grupo e aproveita o momento para apresentar seu discurso fazendo referência a experiências não-escolares (fala 500). Os alunos se preocuparam em seguir o discurso da professora (falas 510 e 514) e se organizaram para trazer o material pesquisado para a próxima aula.

Mais precisamente em outra aula, conforme apresentado no episódio, o aluno Nilson mostra ao grupo o material que ficou de pesquisar na internet. Neste material há informações da Cesta Básica Oficial do Nordeste, e assim, o aluno interage com o restante do grupo para tentar convencer os colegas sobre os itens que deveriam escolher para finalizar o trabalho. As falas 515, 563, 580, 613, 624 e 625 mostram que ele compreendeu o que deve conter na cesta básica e quais hipóteses foram usadas na oficialização, assumindo o discurso da professora.

Todos esses momentos de discussão sobre os critérios usados para definir os dados no trabalho, feitos principalmente por Nilson, configuram uma discussão reflexiva, pois os alunos assumiram hipóteses para resolver os problemas que eles elaboraram. Portanto, o aluno

Nilson teve um papel importante para fazer com que o discurso da professora fosse seguido pelos colegas, porém, os alunos só confiaram nele quando a professora interagiu com o grupo, interferindo na discussão e afirmando que o caminho a ser seguido era escolher a cesta oficial (falas 612 e 624).

Antes da interferência da professora, Nilson já havia assumido um discurso conforme sua compreensão sobre o texto pesquisado na internet. Com a ajuda da professora, os outros colegas também fizeram parte do discurso apresentado. A partir daí, o aluno Nilson não falou mais durante o resto da atividade, portanto, não aparece mais a sua fala no episódio. Parece que ele se preocupou com a aceitação do discurso que compartilhou com a professora, e quando percebeu que esse discurso já fazia parte da discussão do grupo, ficou só observando a atuação dos colegas.

Em seguida, o grupo volta a interagir para definir que os produtos devem ser escolhidos pelo menor preço (fala 680). Essa escolha de critério também faz parte de uma discussão reflexiva e o processo de construção das tabelas, com colunas contendo produtos, quantidades e preços (falas 680 a 699; e 1028), diz respeito à discussão técnica, pois os alunos fazem referência com a experiência escolar anterior, anotando preços, multiplicando-os pela quantidade de cada produto; somando os resultados e encontrando o valor da cesta conforme cada supermercado.

Portanto, os alunos, nesse momento, já compartilham um discurso estabelecido pela professora, mas com referência em experiências não-escolares anteriores. Assim, essas experiências permitiram que os alunos discutissem sobre um tema, se envolvessem na tarefa proposta pela professora, escolhessem estratégias iniciais sem se preocupar com cálculos matemáticos, assumissem responsabilidades para executar a tarefa, assumissem novos pressupostos e modificassem suas estratégias iniciais.

3.4.3. A Apresentação

A apresentação estava prevista para 04 de dezembro de 2008, mas teve que ser adiada para o dia seguinte, pois a professora teve que ir para outra turma que se encontrava sem professor; e os alunos não conseguiram fazer os cartazes para apresentação, ou seja, não concluíram o trabalho. Os alunos do noturno, geralmente, produzem no mesmo turno da aula, e em sala de aula. Além disso, eles só tinham disponível na escola cartolina, papel metro e piloto para usarem na apresentação dos trabalhos.

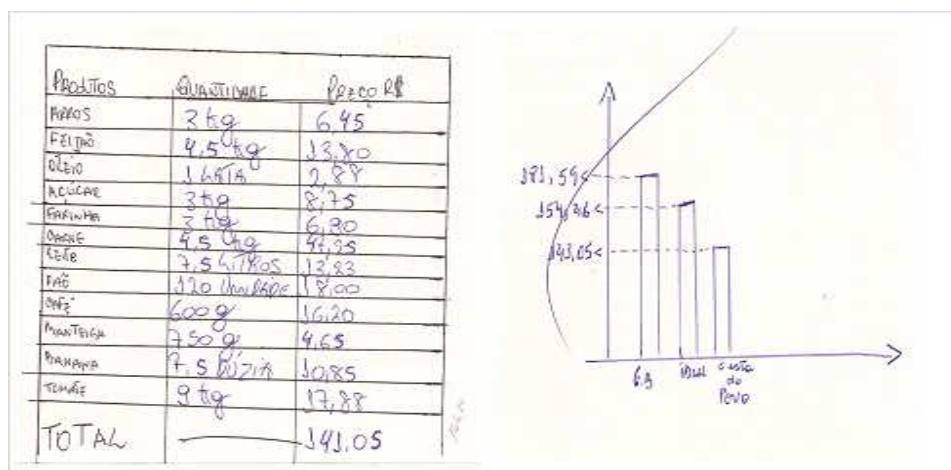
Após o último dia de filmagem das discussões dos alunos (13 de novembro de 2008),

sobre a construção do projeto de modelagem, houve um período em que eles se envolveram com as atividades da escola sobre o Dia da Consciência Negra, que seria apresentada no dia 20 de novembro. Porém, devido ao mau tempo, essa apresentação foi adiada para 27 de novembro, pois, a escola não tem área de lazer ou para eventos com cobertura. Isso também contribuiu para que a apresentação desse projeto pelos alunos fosse adiada.

Durante a apresentação, já entregaram o relatório do grupo, porém, a professora não teve como solicitar algumas correções necessárias, pois o ano letivo estava se encerrando. Portanto, nos registros dos alunos aparecem alguns erros, mas que não interferem na análise deste trabalho. Além disso, participaram da apresentação apenas Binho, Ana, Bruna e Jau. Nilson, Dio e Júnior preferiram ficar calados.


Todas as discussões que ocorreram no grupo para escolher quais critérios iriam utilizar para a cesta básica se repetiram durante a apresentação, devido aos demais grupos que assistiram a apresentação do grupo observado, terem feito muitos questionamentos e sentirem-se surpresos com tantas novidades. Contudo, devido ao excesso de dados, nesse episódio apenas serão apresentadas as falas do aluno Binho, do grupo observado, e do aluno Beto, que estava na platéia e fez colocações importantes.

Nº	Falas, ações e explicações.	Participação
1029	Binho – Fizemos uma pesquisa sobre a <u>cesta básica oficial</u> de Alagoínhas. Aí fizemos a pesquisa no G Barbosa, no Ideal e no... Na cesta do povo. Aí fizemos uma <u>tabela de produtos</u> que no caso foi o arroz, feijão, óleo, açúcar, farinha, carne, leite, pão, café, manteiga, banana e tomate. Aí <u>apreçamos o preço em cada mercado diferente pra ver qual o mercado seria o mais barato</u> . Então, o G Barbosa saiu em média de 181 reais e 59 centavos, no Ideal saiu a 154 reais e 46 centavos, na cesta do povo saiu 141 reais e cinco centavos. E aí... Agora o que vou falar mais? [todos riem] E esse <u>aqui é o gráfico resumindo sobre a pesquisa</u> ... Então o local mais barato aqui foi na Cesta do Povo. [Binho apresenta enquanto os colegas seguram o cartaz]	Apresenta um discurso assumido pelo grupo, com base no discurso da professora e nas suas experiências não-escolares. Pensa em experiência escolar.



Nº	Falas, ações e explicações.	Participação
1031	Ana – Que foi de 141 reais. [complementa a fala de Binho]	
1041	Binho – Tem alguma pergunta a fazer? [pergunta para os colegas da turma]	
1042	Beto – Eu tenho. [aluno da turma... não pertence ao grupo observado]	
1043	Beto – <u>Mas aí, no caso, vocês disseram qual é a cesta mais barata. E qual foi a mais cara?</u> [questiona o grupo observado]	Questiona com base em experiência externa
1046	Binho – O G Barbosa. [responde a Beto]	
1047	Beto – E em relação... <u>A quantos por cento uma é mais cara que a outra?</u> [o colega quer saber como seriam os valores em porcentagem]	Questiona com base em experiência escolar anterior
1050	Ana – <u>A gente não fez porcentagem não...</u>	Argumenta com base em experiência escolar anterior
1051	Beto – <u>Mas seria legal se fizesse a porcentagem</u> né? Para resolver gráfico pra ficar tudo explicado. E <u>porque eu queria que explicasse essa porcentagem em reais também...</u> Eu não sei se você tá entendendo... Tá ligado no que eu quero saber? [tenta explicar]	Questiona com base em experiência escolar anterior
1052	Binho – Ah você quer saber quantos por cento tem de diferença?	
1053	Beto – Porque <u>nós fizemos no nosso por porcentagem pra resolver o gráfico e fica mais explicado.</u> [explica]	Argumenta com base em experiência escolar anterior
1055	Professora – <u>Mas isso não impede de você também responder Beto, fique à vontade! Como é que você faria essa porcentagem?</u> [solicita que o aluno explique sua idéia]	Sugere que o aluno apresente seu discurso
1056	Beto – Eu faria assim... <u>Eu somaria e depois faria a diferença. No caso se pegar o valor do maior e do menor você veria a diferença... e aí você ia ver em porcentagem,</u> como é que ficaria isso aí.	Apresenta seu discurso com base em experiência escolar anterior
1057	Binho – <u>Com a soma, nós fizemos, no caso, a média... A gente somou os três [valores das cestas], pegou o resultado e dividiu por três. É 158 e 99. Mas aqui não precisou de porcentagem não,</u> por que... Não precisou porque <u>a gente pesquisou de acordo com qual mercado seria o mais barato da cesta básica. Esse que foi nosso trabalho.</u> [justifica qual foi o foco do trabalho]	Argumenta com base em experiência escolar anterior

SUPR. MERCADO G. BARBOSA			SUPR. MERCADO I. DEL.		
PRODUTO	QUANTIDADE	PREÇO R\$	PRODUTOS	QUANTIDADE	PREÇO R\$
ARROZ	3 Kls	7,03	ARROZ	3 kg	6,30
FEIJÃO	4,5 Kls	15,50	FEIJÃO	4,5 kg	14,17
OLEO	1, lata	2,24	OLHO	1 LATA	2,57
AÇÚCAR	3, Kls	2,70	AÇÚCAR	3 kg	3,95
CAFÉ	300 GRS	26,25	FARINHA	3 kg	4,35
CARNE	4,5 Kls	56,25	CARNE	4,5 kg	43,45
LEITE	2,5 litros	18,27	LEITE	2,5 litros	14,10
PAO	120 unidades	18,00	PAO	120 unidades	18,70
FARINHA	3 Kls	5,40	CAFÉ	600 g	2,70
MANTEIGA	750 grs	4,60	MANTEIGA	750 g	9,65
BANANA	11,25	11,25	BANANA	7,5 Kg	11,25
BANANA	7,5 dúzias	139,5	TOMATE	3 kg	14,40
TOMATE	9 Kls		TOTAL		154,46
TOTAL		181,99			

		
1063	Ana – Nesse caso... <u>Isso seria mais um ponto.</u> [admite]	Aceita o discurso do colega
1066	Binho – É... É uma idéia que ficou faltando, mas <u>nossa pesquisa se restringe só no total e na média.</u> [argumenta]	Aceita o discurso do colega e argumenta com base em experiência escolar anterior

Discussão Parcial

Nesse episódio, na apresentação dos alunos, o grupo observado já estava impregnado pelo discurso da professora e informavam aos colegas sobre critérios que utilizaram para realizar a tarefa solicitada. Assim, o aluno (fala 1029) Binho explica sobre a Cesta Básica Oficial, onde o grupo pesquisou e como elaborou as tabelas e gráficos para apresentar os resultados encontrados. Além disso, ele explica também que o grupo fez a escolha de produtos mais baratos (um critério), e concluiu respondendo qual supermercado oferecia preços mais baratos.

Após sua apresentação, Binho deixa espaço aberto para que os colegas da turma façam perguntas. O aluno Beto se manifesta e, fazendo relação com a experiência escolar anterior, traz para a sala de aula uma discussão matemática sobre porcentagem. O aluno sugere ao grupo que poderiam usar porcentagem (falas 1047, 1051, 1053) e justifica que isso seria interessante para ajudar a compreender o gráfico.

O grupo fica atento as colocações de Beto, mas a professora, naquele momento, interferiu na interação do aluno com o grupo, e sugeriu a Beto que abordasse como faria a porcentagem, assumindo que esse seria um bom momento para prosseguir essa discussão.

Binho argumenta (fala 1057) que o trabalho deles não precisou de porcentagem, pois seu objetivo era saber qual supermercado era mais barato. A partir daí, fazendo referência à experiência escolar anterior, ele acrescenta que o grupo também pensou em calcular a média. O aluno explorou as discussões matemáticas e técnicas, ao mesmo tempo, pois explicou como o grupo fez os cálculos e chegou ao resultado. Mas os alunos do grupo admitem (falas 1063 e 1066) que a sugestão do colega era algo que realmente poderiam ter explorado mais sobre o tema.

Portanto, os alunos na apresentação, compartilham experiências escolares, questionando e argumentando sobre o uso da mesma, mas as experiências não-escolares anteriores permitiram que os alunos do grupo observado compartilhassem e apresentassem pressupostos assumidos, procedimentos e critérios adotados para a execução da tarefa; bem como, apresentassem seus resultados e conclusões sobre a mesma.

3.5 Discussão

Durante as discussões parciais deste estudo, estabelecemos relações entre os tipos de discussão em um ambiente de modelagem, e os momentos que ocorreram interações, bem como identificamos a participação dos alunos observados, enquanto realizavam a tarefa solicitada pela professora (desenvolvimento de um projeto de modelagem matemática).

Comentamos, na literatura deste artigo que, segundo Viskic e Petocz (2006), o estudo com projetos é um meio importante de fazer investigação matemática na sala de aula, e que jovens e adultos ao trabalhar em grupos discutem sobre saberes usando situações práticas e do cotidiano, característica importante presente nas experiências com participação. E esta última, foi identificada nesse estudo de modo mais colado nos dados. Como nosso objetivo é compreender como as experiências não-escolares são mobilizadas na participação de jovens e adultos em um ambiente de modelagem matemática, a seguir, identificamos algumas características importantes em cada episódio.

No primeiro, o discurso da professora foi compartilhado com os alunos, de modo que ela os convida para realizar uma tarefa de modelagem matemática, fazendo referência a experiências não-escolares, e deixa explícito que seu objetivo é que a apresentação da tarefa tenha características da experiência escolar anterior.

Durante o convite da professora para execução da tarefa, houve a presença significativa da transferência⁴³, representada pelo uso de experiências não-escolares, tanto pela professora quanto pelos alunos, bem como, o uso de experiência escolar anterior, na medida em que os alunos fizeram questionamentos, usaram cálculos aritméticos e escolheram ou sustentaram suas hipóteses.

Portanto, as participações encontradas neste episódio, desde o início do convite que foi

⁴³ Forma de usar o conhecimento adquirido em uma prática social para outra prática social (COBB e BOWERS, 1999).

feito pela professora, mostram que as experiências não-escolares foram mobilizadas através de relações de troca de experiências iniciadas pela mesma (falas 24 e 144) e de suas interpretações e ações (falas 145 a 210), onde os alunos assumem pressupostos para compreender o questionamento lançado.

A experiência não-escolar apresentada pela professora possibilitou que os alunos fizessem novos questionamentos, realizando discussões sobre as hipóteses apresentadas pelos próprios alunos, gerando soluções que, a depender dos pressupostos assumidos, podem ser considerados como corretos, tal como foi sinalizado na discussão parcial desse episódio sobre as falas das alunas Bruna e Tan.

No segundo episódio, os alunos discutem, em grupo, sobre o tema desejado, e, nesse contexto, continuam fazendo referência a experiência não-escolar (transferência). Isso acontece devido ao entendimento do grupo sobre cesta básica, foco do tema escolhido por eles, estar pautado nas suas referências do cotidiano e familiar, como por exemplo, tomar como referência a quantidade de cada produto que consumiam em suas casas. Sem estabelecer critérios para escolha, por exemplo, da quantidade de itens da cesta, os alunos apenas somavam os preços. Não se davam conta que poderiam assumir outros pressupostos, como quantos dias a cesta poderia durar.

Nosso entendimento é que na medida em que a professora sugere uma pesquisa sobre a ‘Cesta Básica Oficial’ na internet, foi incluído um novo discurso na discussão dos alunos com base em experiência não-escolar, mas que permitiu que eles percebessem que existe outro tipo de ‘cesta’ que desconhecem. Isso contribuiu para que os alunos assumissem novos pressupostos sobre a cesta oficial e repensassem sobre as suas estratégias adotadas até o momento.

O aluno Nilson, que fez a pesquisa solicitada pela professora na internet, compreendeu que a ‘Cesta Básica Oficial’ apresenta alguns critérios para sua composição a nível nacional, e mais especificamente, a nível regional, pois ele apresentou ao grupo dados voltados para a região Nordeste do nosso país. Nesse momento, o discurso da professora foi continuado por esse aluno dentro do grupo observado, tal como ela pretendia.

Mas o discurso de Nilson ainda não foi compreendido no grupo. Isso só acontece quando a professora compartilha de mesmo discurso. A partir desse momento, e depois de alguns questionamentos, é que o grupo observado aceita o discurso apresentado pela professora. As falas relativas a essas discussões constituem certo movimento nas experiências não-escolares do aluno, pois ele participou da tarefa usando recursos tecnológicos do seu local de trabalho e suas experiências no mesmo, para levar referências teóricas sobre cesta básica

para a sala de aula.

Percebemos também que no desenvolvimento do projeto de modelagem, a partir do momento em que os alunos abandonaram seu entendimento anterior sobre cesta básica, assumindo um novo discurso da professora, foi possível que novas experiências não-escolares permitissem mudanças de estratégias, que contribuíssem para estabelecer novos critérios para execução e conclusão da tarefa proposta.

Conseqüentemente, o terceiro episódio apresenta uma característica distinta dos demais. O grupo observado apresenta o discurso da professora, os critérios usados pelo grupo para execução da tarefa, bem como os resultados obtidos na mesma, ao passo que os demais alunos argumentam, questionam e interagem com o grupo anterior, ou seja, questiona sobre o uso de conceitos matemáticos (como o conceito de porcentagem lembrado pelo aluno Beto) que o primeiro grupo poderia ter explorado.

Nosso entendimento, é que no momento de apresentação da tarefa de modelagem (desenvolvimento de um projeto de modelagem), os alunos do grupo observado compartilham suas experiências escolares que foram conquistadas tomando como referência as suas experiências não-escolares, que permitiram ao grupo assumir e abandonar pressupostos, interagir com a professora e colegas, questionar, argumentar, sustentar hipóteses e escolher estratégias e critérios para resolução de problemas, assumindo responsabilidades diversas para que a tarefa solicitada fosse concretizada.

3.6 Considerações Finais

Nosso propósito com essa pesquisa foi analisar como as experiências não-escolares são mobilizadas na participação de alunos jovens e adultos em um ambiente de modelagem matemática.

Percebemos que um dos grandes contributos para o desenvolvimento do projeto de modelagem é a transferência, pois ela caracteriza-se pela oportunidade dos alunos fazerem referência as suas experiências não-escolares, tal como os alunos do grupo observado, quando relatavam sobre a composição da cesta básica em termos da quantidade e tipo de produtos que consumiam em seu cotidiano ou ambiente familiar.

Nesse contexto, também lembramos que os alunos da EJA apresentados nessa pesquisa, compõem um cenário de encontro de gerações, com diferentes idades e diferentes

níveis de experiência anterior. Portanto, entre os alunos mais novos e mais velhos, ou, os mais experientes e menos experientes, existe uma negociação de trajetórias, de modo que o acesso de um aluno a prática de um grupo já existente caracteriza a oportunidade em colaborar, participando da mesma.

A partir do momento que esses alunos tiveram conhecimento sobre a Cesta Básica Oficial, também continuaram a fazer, no grupo, questionamentos importantes sobre os critérios adotados para sua composição e o que costumavam consumir em suas casas. Da mesma forma, a transferência também oportunizou que fossem explorados conceitos matemáticos escolares e anteriores, como média e porcentagem.

Atentamos para uma prática matemática, caracterizada pela execução de uma tarefa, ou seja, o desenvolvimento de um projeto de modelagem. Mas acrescentamos que o discurso escolar só foi aceito por todos os alunos quando compreenderam a idéia da professora, através do grupo observado. Assim, o desenvolvimento do projeto sofre contributos da transferência que interfere na execução e conclusão da tarefa proposta, decorrentes das interpretações e das ações dos participantes envolvidos no contexto analisado.

Portanto, concluímos com esse estudo que as experiências não-escolares são mobilizadas na participação de jovens e adultos em um ambiente de modelagem matemática quando permitem que os alunos interajam com o professor e com demais colegas da turma; questionem e assumam ou abandonem hipóteses; escolham estratégias para resolução de problemas; assumam responsabilidades para execução de uma tarefa; assumam novos pressupostos e a partir destes modifiquem suas estratégias; e apresentem seus entendimentos com base nos resultados encontrados sobre a mesma.

Por fim, indicamos que novas pesquisas sejam feitas pela Comunidade Científica, com base no que foi exposto nesse artigo, para compreender qual o papel do professor diante das experiências não-escolares dos alunos jovens e adultos, quando participam de um ambiente de modelagem.

Referências

ALVEZ-MAZZOTTI, A. J. e GEWANDSZNAJDER, F. **O Método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1999.

ANGROSINO, Michael V. Recontextualizing Observation. In: **Handbook of qualitative research**. 3rd. ed. California: Sage Publications, 2005. (p. 729-745).

ARAÚJO, Jussara de Lóiola; BARBOSA, Jonei Cerqueira. Face a face com a modelagem matemática: como os alunos interpretam essa atividade? **Revista Bolema**, Rio Claro, n.23, p. 79-95, 2005.

ARROYO, Miguel González. Educação de Jovens e Adultos: um campo de direitos e de responsabilidade pública. In: **Diálogos na Educação de Jovens e Adultos**. 2ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

_____. Modelagem Matemática e os Professores: a questão da formação. **Revista Bolema**, Rio Claro, n.15, p. 5-23, 2001a.

_____. Modelagem Matemática na Sala de Aula. **Perspectiva, Erechim (RS)**, v.27, nº98, p. 65-74, junho/2003a.

_____. What is Mathematical Modelling? In: S. J. Lamon; W. A. Parker; S. K. Houston. **Mathematical Modelling: a way of life**. Chichester: Ellis Horwood, 2003b. p. 227-234.

_____. Uma Perspectiva de Modelagem Matemática. In: **CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 3, 2003c, Piracicaba: UNIMEP, 2003b. 1 CD-ROM.

_____. Mathematical Modelling in classroom: a sócio-critical and discursive perspective. **Zentralblatt für Didaktik der Mathematik**, v.38, n.3, p.293-301, 2006a.

_____. A dinâmica das discussões dos alunos no ambiente de modelagem matemática. In: **III SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 2006, Anais... São Paulo: SIPEM, 2006 b.

_____. A prática dos alunos no ambiente de Modelagem Matemática: o esboço de um framework. In: **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: Pesquisas e Práticas Educacionais**. Org. Barbosa J. C., Caldeira, A. D., Araújo J. L. - Recife: SBEM, 2007.

BARBOSA, Cleide Isis de Carvalho; OLIVEIRA, Marcelo Leon Caffé de. Modelagem Matemática: como o conhecimento prévio dos alunos interfere na construção do modelo matemático. In: **Encontro Paranaense em Educação Matemática**. Anais... Guarapuava: UNICENTRO, 2008. 1 CD – ROM.

BOGDAN, Roberto C; BIKLEN, Sári Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação**. Td. ALVAREZ, M. J; SANTOS, S. B. dos; BAPTISTA, T. M. Portugal, Porto Codex: Porto Editora, 1994.

CARVALHO, Dione Lucchesi de. **Diálogo cultural e negociação de significado em aulas de matemática para jovens e adultos: um caso de multiplicação**. Revista Zetetiké, vol. 9, nº 15.

COBB, Paul; BOWERS, Janet. Cognitive and Situated Perspectives in theory and practice. **Educational Researcher**. 28 (2) 4 – 15. (1999). American Educational Research Association.

COBEN, Diana. What is specific about research in adult numeracy and mathematics education? **Journal ALM**. V.2/1. Nov. 2006. p.18 – 30. Disponível em www.alm-online.org; extraído em 09 de abril de 2009.

DAVID, Maria Manuela; WATSON, Anne. Participating in What? Using Situated Cognition Theory to Illuminate Differences in Classroom Practices. In: **New Direction for Situated Cognition in Mathematics Education**. V. 45. Melbourne: Mathematics Education Library, 2008.

_____. The Discipline and Practice of Qualitative Research. In: **Handbook of qualitative research**. 3rd. ed. California: Sage Publications, 2005. (p. 01-32).

EVANS, Jeff. Adults' Resistance to Learning in School Versus Adults' Competences in Work: the case of mathematics. **Journal ALM**. V.1/2. fev 2006. p.33 – 50. Disponível em www.alm-online.org; extraído em 09 de abril de 2009.

FERNANDES, Elsa. **Rethinking Success and Failure in Mathematics Learning: The Role of Participation**. In: J.F.Matos, P.Veloso & K. Yasukawa (Eds) Proceedings of the Fifth International Mathematics Education and Society Conference. Lisbon: Universidade de Lisboa, 2008.

FONSECA Maria da Conceição F. R. **Educação de Jovens e Adultos: Especificidades, desafios e contribuições**. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

_____. Educação Matemática de Jovens e Adultos: discurso, significação e constituição de sujeitos nas situações de ensino-aprendizagem escolares. In: **Diálogos na Educação de Jovens e Adultos**. 2ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

LEVY, Lênio Fernandes; SANTO, Adilson Oliveira do Espírito. Uma Proposta Transdisciplinar: A Educação de Jovens e Adultos e a Modelagem Matemática. In: **II Seminário Internacional de Pesquisas em Educação Matemática**. Santos: Universidade Regional de Blumenau, 2003.

MELO, Maria J. M. D. de, PASSEGGI, Maria da C. **A matemática na educação de jovens e adultos: algumas reflexões**. Revista Horizontes, v. 24, n. 1, p. 23-32, jan./jun. 2006.

MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M. Early Steps in Analysis. In: **Qualitative Data Analysis**. 2nd ed. London: SAGE Publications, 1994.

MOREIRA, Adelson Fernandes; BORGES, Oto. **Percepção e Elaboração de Conceitos**. CNPQ. Belo Horizonte: UFMG, 2003.

OLIVEIRA, Andréia Pereira de; CAMPOS, Ilaine da Silva. As estratégias do professor a partir do “convite inicial” nas atividades de modelagem matemática. In: Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, 2007, Ouro Preto, **Anais...** Ouro Preto: UFMG, 2007.

PEREIRA, Marina Lúcia de Carvalho. **A construção do Letramento na Educação de Jovens e Adultos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

ROZAL, Edilene Farias. A Modelagem Matemática como caminho para trabalhar a Educação de Jovens e Adultos. **X EBRAPEM**. Belo Horizonte: UFMG, 2006.

SILVA, Maiana Santana da; SANTANA, Thaine Souza; BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem Matemática e a Resistência de um grupo de alunos. In: Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, 2007, Ouro Preto, **Anais...** Ouro Preto: UFMG, 2007.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para Investigação. In: **Revista Bolema** – Boletim de Educação Matemática, Ano 13, n. 14, p.66-91. 2000.

VISKIC, Dubravka, PETOCZ, Peter. Adult Students' views of mathematics: reflections on projects. **Journal ALM**. V.1/2. fev 2006. p. 06 – 15. Disponível em www.alm-online.org; extraído em 09 de abril de 2009.

WATSON, Ane; WINBOURNE, Peter. **New Direction for Situated Cognition in Mathematics Education**. (Org.)V. 45. Melbourne: Mathematics Education Library, 2008.

WEDEGE, Tine. Specific quality criteria for research on adults learning mathematics? **Journal ALM**. V.4/1. fev 2009. p. 06 – 15. Disponível em www.alm-online.org; extraído em 09 de abril de 2009.

WENGER, Etienne. **Communities of practice: learning, meaning, and identity**. New York: Cambridge University Press, 1998.

XIMENES, Sérgio. **Minidicionário Ediouro da Língua Portuguesa**. 2ed. São Paulo: Ediouro, 2000.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo dessa pesquisa foi analisar como alunos da Educação de Jovens e Adultos participam das discussões em um ambiente de Modelagem Matemática, quando o professor proporciona o uso deste ambiente de aprendizagem na sala de aula, e para isso, tomei como referência dois objetivos específicos: compreender como a Transferência contribui na execução das tarefas de modelagem; e, analisar como as experiências não-escolares são mobilizadas na participação de Jovens e Adultos em um Ambiente de Modelagem Matemática.

Esse relatório de pesquisa foi organizado em um formato *multipaper* e é composto por apresentação, resumo, capítulo da introdução e dois capítulos com artigos publicáveis em revistas nacionais e internacionais. Na introdução, apresentei minha trajetória acadêmica e profissional, uma discussão sobre os conceitos que tangenciam a interrogação da pesquisa (problema de pesquisa), os objetivos, a justificativa, e também a metodologia utilizada para descrever o contexto e os participantes da pesquisa, bem como os métodos e procedimentos utilizados na coleta de dados.

Retomando as discussões traçadas nos artigos apresentados, com atenção voltada para os objetivos específicos de cada um deles, apresento minhas conclusões sobre a análise dos dados desta pesquisa.

4.1 Discussão sobre os artigos

A pergunta que norteia essa pesquisa é “Como alunos da Educação de Jovens e Adultos participam das discussões em um ambiente de Modelagem Matemática?”, tendo como contexto uma turma de matemática do Ensino Fundamental II, estágio IV, atual eixo V (referente aos 8º e 9º anos do ensino regular), de uma escola pública de Alagoinhas, cidade do interior do estado da Bahia.

Durante uma unidade escolar (4ª unidade, hoje indicada por 4º bimestre) do ano letivo 2008, foram observadas as aulas de matemática de uma professora que colaborou com esta pesquisa, permitindo que suas aulas fossem observadas e gravadas. Nas aulas, foram propostas tarefas de modelagem aos alunos, com o intuito de compreender como os alunos da EJA participam das discussões em um ambiente de modelagem, e para isso, utilizei uma abordagem qualitativa da pesquisa e adotei a observação como método de coleta de dados.

Os dados coletados foram gravados, catalogados, transcritos e organizados, de modo que possibilitasse a apresentação dos episódios selecionados com base nos momentos importantes identificados nas tarefas realizadas e analisadas em cada um dos artigos. Assim, segue a discussão sobre as conclusões delineadas em cada um desses artigos, apresentadas nas seções seguintes, indicadas pelo título dos mesmos.

4.1.1 A Transferência como uma forma de participação de Jovens e Adultos em um ambiente de Modelagem Matemática

Esse artigo, que será submetido à publicação no *Journal ALM (Adult Learning Mathematics)*, jornal eletrônico internacional, apresentou episódios gerados a partir das discussões produzidas pelos alunos da EJA sobre uma tarefa de modelagem intitulada ‘O Caso do Concurso Público’. Nesse artigo, a professora solicitou aos alunos que respondessem ao seguinte questionamento: “Com base na reportagem, podemos fazer alguma estimativa em relação ao valor arrecadado no período de inscrição no concurso? E sobre a concorrência? Justifique a sua resposta.”.

Dessa tarefa, foram delimitados três episódios denominados como ‘Interpretando o Problema’, ‘Encontrando uma Representação para Valor Arrecadado’ e ‘Construindo Tabelas e Registrando Resultados’. Após uma discussão inicial entre os membros do grupo de alunos observados sobre a tarefa proposta, percebi que, inicialmente, os alunos tentaram atribuir valores para dar uma resposta à professora.

Em seguida, a professora orientou os alunos sobre como chegarem a uma forma de representar a situação em estudo, tendendo a discussão do grupo para tal fim. Conseqüentemente, os alunos compreenderam o desejo da professora e iniciaram a organização, registro e apresentação dos resultados.

Compreendo que o grupo, de fato, conseguiu realizar a tarefa a partir do momento em que a professora interagiu com o mesmo, de modo que, os alunos buscassem uma representação matemática para a tarefa realizada, recordando os conceitos sobre equações de primeiro grau.

Dessa tarefa, decorreram diversos momentos de interação entre os componentes do grupo e a professora, o que gerou as discussões analisadas nessa pesquisa, sendo que a maioria delas foram matemáticas e técnicas, caracterizadas, principalmente, pela apresentação de uma abordagem algébrica dos alunos sobre a mesma.

Para identificar a participação dos alunos na tarefa proposta, relacionei suas falas a

cada momento de execução da mesma, bem como, ao tipo de discussão que ocorreu em cada um desses momentos, e quais elementos externos ao contexto de sala de aula foram evidenciados.

Portanto, percebi que nos episódios desse artigo, houve uma transformação em relação à participação dos alunos na prática (WENGER, 1998) matemática, pois houve, inicialmente, a presença de experiências externas vividas pelos alunos, identificadas nas discussões apresentadas nos dados e na forma pela qual os alunos interpretam aritmeticamente a tarefa de modelagem.

Em seguida, a professora trouxe para foco o uso da matemática escolar, e os alunos preocuparam-se em compartilhar do mesmo discurso abandonando as suas experiências externas, impregnadas em suas participações até o momento. Conseqüentemente, os alunos passaram a compartilhar o mesmo discurso da professora, que passou a ser o discurso legitimado (FERNANDES, 2008). Assim, no decorrer desse processo, a Transferência foi identificada como um elemento capaz de envolver o aluno na tarefa de Modelagem, dando oportunidade para que o mesmo compartilhasse suas experiências externas, enquanto tentavam compreender a tarefa proposta pela professora.

Já envolvidos nessa tarefa, a relação da mesma com o grupo vai ficando mais complexa, pois com a orientação da professora, descobrem que necessitam também de usar elementos do contexto da matemática escolar (da sala de aula) para chegar ao objetivo esperado. Isso decorre do fato da tarefa ter sido realizada no contexto escolar. Além disso, as experiências pessoais dos alunos da EJA, trazidas para a sala de aula, explicam a forma pela qual conseguem traduzir uma situação, tal como à apresentada na tarefa de modelagem.

Esse movimento de participações compreende a Participação Central e a Periférica (WENGER, 1998), como, respectivamente, participação mais presente e menos presente na execução de uma tarefa de modelagem, tomando como base a transferência (COBB e BOWERS, 1999) e a idéia de discurso legitimado próprio da prática escolar.

4.1.2 As Experiências não-escolares mobilizadas na participação de Jovens e Adultos em um ambiente de Modelagem Matemática

O artigo, indicado no título dessa seção, será submetido à publicação em uma revista nacional (Zetetiké) da UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas). Os episódios apresentados nesse artigo foram gerados a partir das discussões produzidas pelos alunos a EJA, sobre a tarefa de modelagem intitulada Projeto de Modelagem (BARBOSA, 2003a),

proposta à turma pela professora.

Essa tarefa não teve uma pergunta norteadora como a tarefa apresentada no artigo anterior, pois os alunos escolheram em cada grupo o que desejavam estudar, ou seja, qual tema externo a matemática escolar iriam abordar. Assim, os alunos do grupo observado escolheram realizar um estudo sobre cesta básica.

Dos dados coletados decorrentes das discussões produzidas no grupo, foram extraídos momentos importantes para a análise dessa pesquisa, e que chamo de episódios, intitulados por 'O Convite', 'Discussão sobre Cesta Básica' e 'A Apresentação'. Esses episódios retratam todo o procedimento para o desenvolvimento de um projeto de modelagem (BARBOSA, 2003a), do mesmo modo que as experiências não-escolares são mobilizadas na participação de jovens e adultos.

Observei que enquanto os alunos desenvolviam o projeto de modelagem, ocorreram interações caracterizadas pelas discussões técnicas e matemáticas, bem como pela transferência (COBB e BOWERS, 1999), referentes ao uso de referências não-escolares, do trabalho, da família, ou de outras atividades do cotidiano do aluno, que foram inseridas no contexto escolar.

Além disso, diversos temas foram discutidos pelos alunos na sala de aula, com a contribuição da professora de matemática, com o objetivo dos alunos compreenderem o significado de seu convite para a realização da tarefa proposta. Já no momento inicial do convite se percebia a presença da transferência, tanto por parte da professora, como por parte dos alunos, de modo que, nesse episódio, também são percebidas relações de troca de experiências e negociações de interpretações e ações realizadas (WENGER, 1998) no momento da tarefa.

No segundo episódio desse artigo, os alunos discutiram sobre a cesta básica e, por intermédio da professora, aprofundaram sua pesquisa sobre Cesta Básica Oficial (do Nordeste). Com isso, eles fizeram importantes descobertas, externas ao campo da matemática escolar como, saber quais itens compõem a cesta e de que modo esses itens foram escolhidos para compô-la em cada região brasileira.

Como os alunos seguiram a sugestão da professora, a partir do momento que eles tiveram conhecimento sobre a Cesta Básica Oficial, também continuaram a fazer, no grupo, questionamentos importantes sobre os critérios adotados para sua composição e o que costumavam consumir em suas casas. Nesse caso, acredito que o discurso da professora foi legitimado por determinado aluno, participante da pesquisa. O referido aluno também fez com que os componentes de seu grupo compreendessem e aceitassem tal entendimento, ou seja,

que usassem o mesmo discurso da professora (FERNANDES, 2008).

A partir do momento em que a professora participou de tal discurso, os alunos do grupo observado concordaram com a posição da mesma. Assim, o desenvolvimento do projeto sofreu contribuições da transferência, procedimento este que interferiu na execução e conclusão da tarefa proposta, decorrentes das interpretações e das ações dos participantes envolvidos no contexto analisado.

Nesse processo, o segundo grupo argumentou, questionou e interagiu com o grupo anterior, de modo que foram evidenciadas interpretações e ações realizadas durante o desenvolvimento do projeto de modelagem. Ao final dessas discussões, o primeiro grupo explicou sobre suas escolhas e seus argumentos foram aceitos pelos demais, de modo que o discurso final nesse episódio foi o escolar.

Portanto, compreendi que em uma prática matemática, caracterizada pela execução de tarefas de modelagem matemática, os contributos das transferências foram evidentes para o envolvimento dos alunos na tarefa. Além disso, essas transferências também interferiram na tomada de decisões sobre a execução da tarefa proposta aos alunos da EJA, com base nas trocas de experiências não-escolares durante as interpretações e ações dos participantes envolvidos no contexto.

4.2. Considerações – Traçando Entendimentos

Nesse relatório de pesquisa, analisei como os alunos da EJA participam das discussões em um ambiente de modelagem matemática, compreendendo como a transferência contribuiu na execução das tarefas de modelagem e como as experiências não-escolares são mobilizadas na participação de alunos jovens e adultos em um ambiente de modelagem matemática.

Os episódios analisados em ambos os artigos apresentados neste relatório, foram extratos das observações realizadas em uma escola pública estadual de Alagoinhas, no interior do estado da Bahia. Esses episódios apresentaram momentos importantes em que ocorreu a transferência, uma das formas de participação que permitem o uso das experiências não-escolares dos alunos nas tarefas de modelagem na sala de aula. O discurso (escolar) da professora em ambos, considerando que o contexto analisado trata de uma sala de aula, tem como objetivo maior a prática matemática escolar como resultado final das discussões.

Mas as experiências não-escolares foram uma característica importante, presente na

participação dos alunos jovens e adultos nas tarefas de modelagem matemática, em ambos os artigos, o que permitiu um movimento na participação desses alunos envolvidos na prática como momentos importantes para a execução de tarefas de modelagem, uma vez que os alunos da EJA, não conseguiram por si só (HADDAD e PIERRO, 2000; COBEN, 2006; WEDEGE, 2009; EVANS, 2006) participarem das discussões escolares, sem que a professora acompanhasse usando seu discurso.

4.3 Implicações para a Prática do Professor e para a área científica

Os resultados obtidos nessa pesquisa trazem uma oportunidade para que os professores da Educação de Jovens e adultos desenvolvam tarefas de modelagem matemática na sala de aula. E isso oportuniza elementos que podem contribuir para o acompanhamento dos alunos, de modo a obter subsídios para traçar conceitos sobre os mesmos, tal como previsto no projeto atual do Governo Estadual da Bahia, intitulado EJA: Aprendizagem ao longo da vida. Vale salientar que, nesse projeto, alguns dos princípios priorizados são: Fazer junto (que remete as atividades em grupo); dialogicidade (uma característica importante encontrada na realização de tarefas de modelagem); e o reconhecimento dos saberes educacionais (que podemos identificar ao analisar as formas de participação dos alunos nas tarefas).

Segundo tal projeto, esses princípios são importantes para o processo de aprendizagem, que apesar de não ter sido foco dessa análise, no contexto da EJA, deve ser respeitada e considerada quanto à diversidade de vivências conforme idades e saberes culturais dos educandos, tal como ocorreu nas tarefas de modelagem.

Além disso, a participação e as experiências não-matemáticas mobilizadas nesta pesquisa, caracterizadas durante a execução das tarefas de modelagem, trazem contribuições para a área científica. Isto porque esta investigação tornou evidente como os alunos da EJA participam das práticas matemáticas em sala de aula, tomando como base conceitos trazidos por Wenger (1998) e demais outros que compartilham o mesmo entendimento sobre os termos citados nessa produção acadêmica.

Portanto compreendo que as experiências não-escolares, da vida diária e das referências profissionais podem contribuir significativamente no desenvolvimento das tarefas de modelagem, na medida em que os alunos interagem com o professor e com demais colegas da turma; questionam, assumem ou abandonam hipóteses; escolhem estratégias para

resolução de problemas; assumem responsabilidades para execução de uma tarefa; assumem novos pressupostos e a partir destes modificam suas estratégias; e apresentam seus entendimentos com base nos resultados encontrados sobre a mesma.

4.4 Futuras Pesquisas

Durante o desenvolvimento dessa pesquisa, algumas inquietações ligadas aos resultados apresentados, me levaram a fazer perguntas que podem originar novas pesquisas em Modelagem Matemática na EJA, podendo contribuir para constituir novos entendimentos sobre esse ambiente de aprendizagem.

Assim, surgiram alguns questionamentos relevantes, resultantes do processo de interação nas atividades de modelagem, que influenciaram a participação dos alunos nas tarefas propostas: Como o entendimento do professor sobre os conceitos matemáticos pode influenciar a participação dos alunos em um ambiente de modelagem matemática? Que tipo de análise pode ser feita para compreender a citação de Wenger (1998) de que, se o aluno participa, então ele aprende? De que modo o confronto entre as gerações em turma de EJA podem trazer contribuições para o desenvolvimento de tarefas em um ambiente de modelagem matemática? Qual o papel do professor diante das experiências não-escolares dos alunos jovens e adultos, quando participam de um ambiente de modelagem?

Referências

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem Matemática na Sala de Aula. **Perspectiva, Erechim** (RS), v.27, n°98, p. 65-74, junho/2003.

COBB, Paul; BOWERS, Janet. Cognitive and Situated Perspectives in theory and practice. **Educational Researcher**. 28 (2) 4 – 15. (1999). American Educational Research Association.

COBEN, Diana. What is specific about research in adult numeracy and mathematics education? **Journal ALM**. V.2/1. Nov. 2006. p.18 – 30. Disponível em www.alm-online.org; extraído em 09 de abril de 2009.

EVANS, Jeff. Adults' Resistance to Learning in School Versus Adults' Competences in Work: the case of mathematics. **Journal ALM**. V.1/2. fev 2006. p.33 – 50. Disponível em www.alm-online.org; extraído em 09 de abril de 2009.

FERNANDES, Elsa. **Rethinking Success and Failure in Mathematics Learning: The Role of Participation**. In: J.F.Matos, P.Veloso & K. Yasukawa (Eds) Proceedings of the Fifth International Mathematics Education and Society Conference. Lisbon: Universidade de Lisboa, 2008.

HADDAD, Sérgio; PIERRO, Maria Clara Di. Escolarização de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro: n. 14, p. 108-130, maio/ago., 2000.

WEDEGE, Tine. Specific quality criteria for research on adults learning mathematics? **Journal ALM**. V.4/1. fev 2009. p. 06 – 15. Disponível em www.alm-online.org; extraído em 09 de abril de 2009.

WENGER, Etienne. **Communities of practice: learning, meaning, and identity**. New York: Cambridge University Press, 1998.