UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS
NÚCLEO PEDAGÓGICO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO - NPADC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

Jeane do Socorro Costa da Silva

MATEMÁTICA NA EJA: UMA PROPOSTA PARA TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Belém do Pará
Junho de 2006

JEANE DO SOCORRO COSTA DA SILVA

MATEMÁTICA NA EJA: UMA PROPOSTA PARA TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Belém do Pará
Junho de 2006

JEANE DO SOCORRO COSTA DA SILVA

MATEMÁTICA NA EJA: UMA PROPOSTA PARA TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Dissertação apresentada à comissão Julgadora do Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico da UFPA, sob a orientação do Prof. Dr. RENATO BORGES GUERRA, como exigência parcial do Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, para obtenção de título de Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas,área de concentração em Educação Matemática.

Belém do Pará
Junho de 2006

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO PEDAGÓGICO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO - NPADC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

MATEMÁTICA NA EJA: UMA PROPOSTA PARA TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Autora: Jeane do Socorro Costa da Silva
Orientador: Renato Borges Guerra

Este exemplar corresponde à dissertação defendida por Jeane do Socorro Costa da Silva e aprovada pela comissão julgadora em 02 de junho de 2006

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Renato Borges Guerra
NPADC/UFPA – Orientador

Prof. Dr. Francisco Hermes Santos da Silva
NPADC/UFPA – Membro Interno

Prof. Dr. Juaci Picanço da Silva
UFPA – Membro Externo

Belém do Pará
Junho de 2006

Ao meu esposo, Marcus Rodrigues, pelo amor, compreensão e constante incentivo.

AGRADECIMENTOS

Não quero simplesmente agradecer, almejo trazer para dentro da minha pesquisa aqueles que já a percorrem nas entrelinhas. E não só aos que me ajudaram efetivamente na construção dessa dissertação, mas aos amigos e colegas que partilharam comigo idéias, fomentaram discussões e reflexões. Àqueles que me ajudaram, de alguma forma, no meu percurso nesses quase três anos e, principalmente, a seguir adiante com a pesquisa, sem perder o que pulsa, o que vibra, agradeço imensamente, em especial:

– A Deus, minha fortaleza, pela luz, força interior e coragem para prosseguir a caminhada e continuar a aprender sempre;

– Ao meu esposo, pelo inestimável apoio familiar que preencheu as diversas falhas que tive por força das circunstâncias, e pela paciência e compreensão revelada ao longo destes anos;

– Ao Professor Dr. Renato Borges Guerra, meu orientador, que dedicou horas de paciência, estímulo, competência e me acompanhou durante toda a realização do trabalho. Além do constante incentivo, sempre indicando a direção a ser tomada nos momentos de maior dificuldade, interlocutor interessado em participar de minhas inquietações, co-autor em vários trechos. Agradeço, principalmente, pela confiança depositada no meu trabalho de dissertação;

– Ao Professor Dr. Tadeu Gonçalves, que contribuiu de forma intensa na minha formação, e que em suas aulas, ainda na disciplina Prática de Ensino, permitiu a abertura de espaços para discussão de algumas questões relevantes e importantes aqui desenvolvidas. Seus ensinamentos foram, sem dúvida, essenciais para a realização desta pesquisa e, principalmente, para minha (re) construção como professora e pesquisadora;

– À Professora Maria José com quem aprendi – e sei que ainda tenho muito a aprender – a seguir pelos caminhos da pesquisa, além do apoio, troca de experiências e aprendizado ao longo desses três anos de convivência. Minha eterna gratidão, especialmente pela amizade, estímulo e competência com que me acompanhou durante a realização deste trabalho;

– Ao Professor Dr. Francisco Hermes pela disponibilidade irrestrita, sua forma exigente, crítica e criativa de argüir as idéias apresentadas, creio que deram norte a esta pesquisa, facilitando o alcance de seus objetivos, os meus irrestritos agradecimentos;

– Ao Professor Dr. Juaci Picanço da Silva, que gentilmente aceitou participar e colaborar com esta pesquisa fazendo parte da banca;

– Ao amigo Everaldo Roberto, pelo amigo que foi e é, tentando sempre nas horas de desânimo ou tristeza contribuir com um sorriso e palavras sábias de incentivo, principalmente por me fazer acreditar que era capaz, não saberia agradecer senão oferecendo-lhe essas linhas;

– À Roseli, amiga muito importante nas horas difíceis. Você não sabe o quanto foi e é especial para mim;

– Aos colegas do Mestrado pela excelente relação pessoal que estabelecemos e espero que permaneça. Em espacial à Ana Sgrott, Renata Coroa e Carmem Lúcia, com quem compartilhei bons momentos de estudo, pelo profissionalismo exemplar e pela amizade;

– Aos amigos Domenico Miccione e Jani Selma Miccione pela disponibilidade e apoio à realização dessa pesquisa. Não há palavras suficientes para expressar a minha gratidão;

– A todos os professores do curso de matemática da UEPA, que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta dissertação, dando-me força e incentivo;

– Aos pedreiros, colaboradores incansáveis para a realização deste trabalho;

– E, finalmente, a todos os amigos, colegas e professores que de alguma forma contribuíram para a realização desta pesquisa.

Os meus sinceros agradecimentos.

“Ensinar e aprender são assim momentos de um processo maior – o de conhecer, que implica reconhecer. No fundo, o que eu quero dizer é que o educando se torna realmente educando quando e na medida em que conhece, ou vai conhecendo os conteúdos, os objetos cognoscíveis, e não na medida em que o educador vai depositando nele a descrição dos objetos, ou dos conteúdos ”.

Paulo Freire

RESUMO

Neste trabalho apresentamos uma proposta de Aprendizagem Significativa em Matemática, na Educação de Jovens e Adultos, para trabalhadores da construção civil. O foco de estudo incide em explorar os saberes profissionais dos trabalhadores da construção civil na construção dos conceitos de medida de área e grandezas diretamente proporcionais. A pesquisa ancora-se em conversas realizadas com pedreiros no canteiro de obras onde identificamos os saberes profissionais que serviram de facilitadores para a passagem do concreto para o abstrato, partindo do cotidiano profissional dos pedreiros, das suas experiências de vida, dos conhecimentos práticos adquiridos em seu trabalho até chegarmos à construção de conceitos matemáticos abstratos.

Palavras chaves: Educação de Jovens e Adultos, Aprendizagem Significativa, Educação Matemática, Saber Profissional.

ABSTRACT

This study presents a Significant Learning proposal in Mathematics, in the Young and Adult Education, to people who work at the construction field. The focus of the study explores the professional knowledge of the construction field workers to build the concepts of area measurements and directly proportional greatnesses. The research is based on conversations with workers in their spot of work, where the professional knowledge was identified as facilitators to the passage from the concrete to the abstract. It was from their professional everyday life, their life experiences, practical knowledge acquired at work that made us reach the building of abstract mathematics concepts.

Key-words: Young and Adult Education, Significant Learning, Mathematics Education, Professional knowledge.

SUMÁRIO

Introdução

A Educação Matemática nos dias atuais tem sido alvo de grandes avanços oriundos da prática dos educadores. Estudos e pesquisas de vários autores, dentre eles D' Ambrósio, Knijnik e Duarte, vêm apontando para uma maior compreensão do sentido e do significado da Matemática na sociedade contemporânea. Esses avanços refletem no ensino da Matemática, principalmente nas ações do professor, quando este procura relacionar os conhecimentos matemáticos escolares, traduzidos nos conteúdos ministrados em sala de aula, com as vivências dos alunos em ambientes não escolares como suas casas, trabalho, lazer e em outros locais em que a Matemática é vivenciada.

As novas formas metodológicas possibilitam aproximar o conteúdo específico da Matemática ao cotidiano do aluno. O ensino da Matemática (re)significada pela Educação Matemática, segundo Mendes & Fossa (1999), aborda o uso de jogos, resoluções de problemas, materiais concretos, Modelagem Matemática, o uso da História da Matemática, além de recursos computacionais, estudos psicológicos e da pesquisa etnográfica, a partir da Etnomatemática. Todas essas modalidades diferenciadas podem contribuir para que os alunos obtenham melhor visão de si mesmos, da sociedade e do mundo.

Esta pesquisa se insere na Educação Matemática sob o enfoque de uma abordagem socioetnocultural, na qual o processo de aprendizagem tem como ponto de partida os problemas da realidade relacionados ao cotidiano e à cultura, valorizando o saber profissional trazido pelo aluno. Neste estudo pretendo situar com maior ênfase a Educação de Jovens e Adultos (EJA), considerando como proposta a Aprendizagem

Significativa que valoriza as características e o conhecimento preexistentes do educando adulto no processo de ensino e aprendizagem.

O aluno da EJA, por ser adulto, já desenvolve uma atividade profissional ou cria estratégias próprias para sua sobrevivência e de sua família, portanto, esses fatores, que fazem parte do contexto cultural e profissional dos educandos, precisam ser levados em consideração pelo professor de Matemática no processo de construção do saber. A compreensão desses fatores permite ao professor de Matemática promover um ensino contrapondo-se às inúmeras práticas de exclusão que vêm se desenvolvendo na Educação de Jovens e Adultos. Ao contribuir com reflexões nesse aspecto pedagógico e epistemológico do ensino, incluímos nesta pesquisa a aprendizagem significativa, explorando o saber profissional dos alunos da construção civil no âmbito da Educação Matemática escolar, com o propósito de contribuir para uma educação de (re)inclusão no ensino de Matemática dos jovens e adultos. Deste modo, a pesquisa traz como objetivo elaborar uma proposta de Aprendizagem Significativa em Matemática, na Educação de Jovens e Adultos, para alunos trabalhadores da construção civil.

A opção por esse estudo tem origem nas inquietações que se fizeram presentes no decorrer da minha trajetória pessoal, acadêmica e profissional. Assim, a partir das experiências vividas, procuramos contribuir para uma aprendizagem significativa na Educação de Jovens e Adultos, com fundamentação teórica em DAVID AUSUBEL, MOREIRA, MANSINE, entre outros.

Prosseguimos buscando, na concepção desses autores, o significado de formar alunos capazes de competir na atual sociedade do conhecimento, chegando, assim, ao entendimento de que é essencial contribuir para uma aprendizagem significativa em matemática, para que essa aprendizagem contribua para o desenvolvimento do profissional.

Para guiar o leitor na compreensão deste estudo, apresentamos de forma sintética a organização desta pesquisa. Ela se estrutura em quatro capítulos, além desta Introdução.

No primeiro capítulo, delineando o caminho da pesquisa, apresentamos a trajetória acadêmica e os motivos que nos levaram a desenvolver a presente pesquisa. Delimitamos como foco da pesquisa a Aprendizagem Significativa em Matemática na Educação de Jovens e Adultos, além de apresentar como sucedeu o caminho que percorremos para desenvolver este estudo.

No segundo capítulo apresentamos a trajetória da EJA no Brasil e as principais teorias relacionadas ao contexto da Educação Matemática, além de apresentar quem são os alunos que compõem a sala de aula da EJA, para que sociedade estes alunos estão sendo formados e como a Educação Matemática vem contribuindo para a EJA. Apresentamos também a Matemática tradicional e o porquê de relacionar os conteúdos matemáticos com o cotidiano dos alunos da EJA.

No terceiro capítulo apresentamos a Teoria da Aprendizagem Significativa, enfatizando os principais conceitos para a ocorrência de uma aprendizagem significativa.

Finalmente, no quarto capítulo, apresentamos os assuntos que identificamos ao conhecer o trabalho diário dos pedreiros em um canteiro de obras, e como os conhecimentos profissionais dos trabalhadores da construção civil podem ser explorados na construção de conceitos matemáticos.

CAPÍTULO 1

DELINEANDO O CAMINHO DA PESQUISA: CONTEXTUALIZANDO, PROBLEMATIZANDO E JUSTIFICANDO O TEMA

A escolha por este estudo de pesquisa é decorrente de toda uma vivência individual e profissional. Para reviver e descrever essa caminhada e então compreender os motivos que não me deixam desistir de prosseguir, tentarei compor os fios de minha memória.

Neste capítulo apresento minha trajetória acadêmica. Em seguida, faço algumas observações de minha experiência como professora estagiária na EJA, com o intuito de mostrar as razões que me levaram a desenvolver a presente pesquisa.

1.1 O VAZIO DA FORMAÇÃO E O VAZIO DA PROFISSÃO

Neste momento, tomo a liberdade de contar uma breve e importante história que serviu de esteio para a construção deste trabalho. Não tenho como expressar o início de toda esta pesquisa sem falar do que vivi e revivo sempre que estou construindo e reconstruindo cada palavra, cada linha deste trabalho, o que me faz reportar a Larrosa (1999, p.135), que ao assumir o significado da experiência, propõe que “A interpretação do passado só é experiência quando tomamos o passado como algo ao qual devemos atribuir um sentido em relação a nós mesmos”.

Não posso e nem devo fugir da minha trajetória acadêmica nos cursos de Licenciatura Plena e Bacharelado em Matemática nos quais tudo começou, inclusive a certeza de que me formei em mais uma professora transmissora de conteúdos prontos e acabados. E como se isso não fosse suficiente, tinha em mente que o importante era ter o domínio do conteúdo, pois com ele seria possível ser professora para qualquer um, independente da idade, cor, raça e religião, afinal, a Matemática é uma só. Então, a Matemática é a mesma, o conteúdo é o mesmo e todos os alunos, independente de qualquer série, são iguais. Assim, fui traçando minha trajetória como professora durante o meu curso na universidade.

Nesse sentido, convido a todos vocês, leitores, que compartilhem comigo desta caminhada, que me levou a chegar à difícil conclusão de que me formei num vazio, nesse vazio continuei e do qual neste instante quero sair.

1.1.1- Refletindo sobre minha formação acadêmica

Em 2003, no último ano de graduação em Licenciatura e Bacharelado em Matemática, na disciplina Prática de Ensino, fiz o estágio na Educação de Jovens e Adultos (EJA)[1], no qual obtive meu primeiro contato com alunos dessa modalidade de ensino, o que me conduziu a pesquisar sobre o tema.

Desse modo, sinto-me induzida a falar da minha formação acadêmica que hoje considero ineficiente no sentido de que sua proposta pedagógica não estava voltada para a construção do saber em sala de aula. A questão tornou-se mais grave pelo fato de pouco contemplar o como fazer para que meu aluno também se torne um construtor desse saber. É refletindo sobre minha formação acadêmica que tento (re)construir o

[1] O estágio foi realizado na cidade de Belém em uma Escola Estadual no turno da noite na EJA 4º etapa referente a 7º e 8º série do Ensino Fundamental.

meu jeito de pensar e agir com relação aos meus alunos, a esse respeito Imbernón (2000, p.37) corrobora dizendo que

> Refletir sobre o presente é impossível sem se valer do passado, pois, neste o tempo que vivemos encontrou seu nascimento. Refletir sobre o futuro também é impossível sem se referir ao passado e ao presente, já que a partir desses alicerces são construídas as linhas mestras que estão por vir (...).

Gonçalves (2000) reforça dizendo que ao descrever suas práticas e experiências, estará [o professor] refletindo sobre as mesmas e produzindo novos significados, toda vez que fizer isso. Ou seja, a cada repetição do relato estará construindo e vivendo uma outra experiência, tomando como ponto de partida a experiência anteriormente vivida. Isso acontece em virtude de não atribuirmos à experiência um sentido estanque. Nós não vivemos a experiência somente no momento em que a vivenciamos. Sendo assim, reporto-me à minha formação acadêmica.

Tenho apenas três anos de formada em Licenciatura Plena e Bacharelado em Matemática pela Universidade Federal do Pará. O meu curso de preparação profissional foi puramente voltado para o ensino da Matemática exata, abstrata, ou seja, a “Matemática pela Matemática” considerada a Matemática “pura”. As aulas eram ministradas por formadores que pareciam querer deixar claro o seu domínio pelos conteúdos, mas não nos davam a chance de solicitar esclarecimentos e questionar em sala de aula sobre os assuntos. Na turma eram vistos como “donos do saber”. Em suas aulas existia apenas a presença de um único dualismo - o professor e o conhecimento - naquele momento, nós éramos apenas meros receptores de seus saberes.

Reportando-me às aulas que assistia, percebo que naqueles momentos não me assustava com as atitudes dos professores, considerava normal sua postura e chegava até mesmo a admirá-los. Olhava para eles e transportava-me para o meu futuro, queria ser como eles, “doutores” respeitados e admirados. Esforçava-me a cada dia para chamar atenção de algum deles. E era sempre assim, os alunos só conseguiam aproximar-se de algum professor quando eles percebiam que o estudante destacava-se em sua disciplina e nas outras também. Ao conseguir tal admiração o aluno era considerado o “bom”, o “melhor” e os ditos populares de que a Matemática era para “poucos” concretizava-se.

Desde a minha infância venho ouvindo que tenho dom para a Matemática, que sou mais inteligente que meus colegas porque tenho facilidade com os números, com os cálculos, em demonstrar teoremas e assim por diante. Embora todos esses “elogios” tivessem me deixado feliz, hoje tenho a clareza de que eles contribuíram para que eu fosse formando em meu pensamento, idéias fragmentadas e limitadas num mundo considerado “para poucos”.

Devo admitir que até aqui formei um pensamento racional que, segundo Capra (1982), é linear, concentrado e analítico, pertencente ao domínio do intelecto, cuja função é discriminar, medir e classificar, assim eu me sentia uma professora capaz para executar tais funções.

Fiorentini (1995, p.6) explica que,

> O ensino de Matemática na tendência formalista clássica caracteriza-se:... pelo modelo euclidiano – sistematização lógica do conhecimento matemático a partir de elementos primitivos (definições, axiomas, postulados) e pela concepção platônica de Matemática – uma visão

> estática, a-histórica e dogmática das idéias Matemáticas, como se essas existissem independentemente dos homens.

Neste instante, tento romper com o formalismo – que parte de definições, axiomas, postulados – pronto e acabado, determinando uma verdade única para o conhecimento matemático sem explorar os múltiplos significados do conhecimento. Assim, meu início na prática é marcado pelo dilema de, por um lado, produzir conhecimentos mais significativos ligados ao mundo do aluno e, de outro, produzir uma aula onde o importante é a transmissão de conhecimentos.

1.1.2 - As observações de uma experiência como professora estagiária na EJA: um conflito de gerações.

Ainda em 2003, no meu último semestre, participei da disciplina Prática de Ensino, na qual fui sujeito de pesquisa que gerou uma dissertação de mestrado[2]. A turma em que ministrei aula como estagiária, foi analisada nessa investigação. Tinha como tarefa trazer para as reuniões as indagações dos alunos sobre o conteúdo ministrado e analisar o relacionamento professor/aluno naquela turma.

As nossas discussões na disciplina Prática de Ensino eram baseadas em textos sobre a educação que relatavam como ser um bom ou um mau professor, como ser professores pesquisadores reflexivos e como ser professores preocupados em construir conhecimento junto com seu aluno. Tais textos, a princípio, deixavam-me inquieta, pois não conseguia admitir um professor com novas posturas em sala de aula. Afinal, desde

[2] Dissertação de mestrado da professora Maria José Mendes titulada Reflexões Sobre a Formação do Professor de Matemática: Investigando a Prática de Ensino no Curso de Licenciatura da UFPA

o meu Ensino Fundamental e Médio lembro apenas de professores que chegavam em sala de aula e ministravam os conteúdos sem nenhuma relação com aluno, apenas transmitiam seu conhecimento e nós recebíamos passivamente. Era visto com naturalidade o fato de que somente alguns alunos possuíam o chamado “dom” de entender a disciplina, e aqueles que não a entendiam, simplesmente não eram inteligentes. O “dom” era privilégio de poucos.

Iniciante como professora e prestes a me formar, sentia-me preparada a dar aulas de Matemática para qualquer série, em qualquer modalidade de ensino, seja em nível Fundamental, Médio e/ou Superior, incluindo a Educação de Jovens e Adultos e a Educação Especial - mesmo sem ter tido preparação alguma para ensinar nessas duas últimas modalidades. Para mim, o importante era dominar o conteúdo e isso meus professores mestres e doutores ensinaram-me bem. Sentia-me pronta e ansiosa para atuar no ambiente escolar, além de ter confiança nos conhecimentos adquiridos durante os quatro anos de curso na Universidade Federal do Pará, que era e continua sendo considerada por muitas pessoas a melhor instituição de ensino superior do Estado.

Ao iniciar meu estágio na EJA, apossei-me das salas de aulas e comecei a trabalhar sem imaginar os desafios que estavam à minha espera.

Nos primeiros dias de estágio observava alunos sentados em suas carteiras e um professor com seu livro, um quadro e giz para iniciar sua aula. Escrito no quadro, o nome do assunto a ser dado seguido da definição, exemplo, exercícios e, algumas vezes, atividades para casa; nada de conversas entre professor e aluno ou perguntas de alunos sobre o conteúdo. A explicação do professor tinha que ser suficiente.

Quando assumia a turma[3] era tudo do mesmo jeito, com apenas uma única diferença, talvez por ter apenas 23 anos, os alunos sentiam-se mais à vontade para perguntar sobre os conteúdos. As indagações tinham um único direcionamento: para que serve tal conteúdo? Não foi uma única vez. Sempre que iniciava outro assunto, retornavam à mesma pergunta: professora, e esse agora? Para que serve?

Jovem e com pouca experiência eu não sabia responder a todas elas, e para não demonstrar minha deficiência, respondia que mais tarde eles iriam descobrir para que serviam tais conteúdos.

Necessitando trazer para as aulas de Prática de Ensino as minhas observações, comecei a entender que os alunos tinham razão, ou seja, era preciso que entendessem os conteúdos e a finalidade destes em suas vidas.

Induzida pela formação que recebi, na qual a transmissão de conteúdos era suficiente, percebi como era difícil trazer estes relatos e buscar motivação para os educandos, pois, por mais que me esforçasse, não queria aceitar tais idéias.

Dia após dia as minhas observações se agravavam. Comecei a observar não somente os alunos e o professor, o meu olhar transportava-se para um lugar desconhecido e que eu insistia em não querer conhecer. Passei a enxergar as angústias, frustrações e principalmente o desinteresse dos educandos pela Matemática. Percebi que de um lado estavam os alunos, cheios de problemas em todos os ramos da vida e, de outro, um professor autoritário, parecendo pouco se importar com o que os alunos estavam aprendendo ou não.

---

[3] Dois dias na semana ia para a escola. Em um dos dias observava a aula do professor regente da turma e, no outro dia, assumia a turma e, de acordo com a orientação do professor, realizava atividades com a turma, resolvendo exercícios e tirando dúvidas do aluno.

Por algumas horas vi-me como meus professores da graduação, preocupada apenas em transmitir o conteúdo e cumprir horário, nem sequer percebia os olhares insatisfeitos dos alunos. Eu chegava em sala e até esquecia de dizer boa noite. Conduzia-me em direção ao quadro e iniciava a aula com assuntos, exemplos e exercícios, sempre a mesma coisa sem alma, sem sentimento, induzida pela razão de apenas cumprir com o meu papel docente, se é que posso chamar de "papel de um professor". Satisfeita por mais um dia de serviço, saía da escola rumo à minha casa já imaginando de que livro "copiaria" a lista de questões para o próximo dia.

Porém, com as reuniões da disciplina Prática de Ensino e as discussões dos textos, comecei a ficar confusa. Mesmo querendo planejar minha aula com fórmulas e lista de exercícios de fixação, algo dentro de mim não estava satisfeito, comecei a indagar o que estava fazendo, que objetivo tinha aquilo para mim e para os meus alunos, por que sempre a mesma coisa? E, assim, via-me rodeada de perguntas sem resposta.

Um dia deparei-me olhando para a fisionomia dos meus alunos. Naquele momento, senti a insatisfação pela disciplina, algo sem sentido, sem nexo. Olhava para o quadro, cheio de fórmulas, e, em seguida, para eles e me perguntava: O que estava fazendo? Para mim aqueles alunos só estavam ali porque precisavam de um certificado para tentar melhorar de vida. Mas isso não era verdade. Eles estavam numa sala de aula porque precisavam crescer intelectualmente, ser cidadãos capacitados para a sociedade, conquistar seu próprio espaço. E eu os tratando sem nenhuma preocupação pedagógica, ou seja, faziam o que eu queria e "aprendiam" o que eu determinava que deveriam "aprender". Não posso ser mais uma professora de Matemática, mas sim uma professora crítica e preocupada com a formação dos alunos para a sociedade.

Sociedade esta dominada pela injustiça, desigualdade e preconceito. Neste contexto, Freire (1983, p. 54) coloca:

> [...] o papel de trabalhador social que opta pela mudança, que, num momento histórico como este, não é propriamente o de criar mitos contrários, mas problematizar a realidade aos homens, proporcionar a desmitificação da realidade mitificada.

Era esse o papel que eu, enquanto professora construtora desse saber, deveria desempenhar. Mas como?

1.1.3 - Em busca de uma nova formação

Devido às minhas inquietações e preocupações em relação ao ensino e à aprendizagem em Matemática, encontro-me hoje no mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas[4], na tentativa de ser uma professora pesquisadora, reflexiva, crítica e de ter um "novo olhar" em relação ao ensino de Matemática, a fim de não me sentir culpada por excluir pela primeira, segunda ou tantas vezes o meu aluno da sala de aula e, conseqüentemente, da sociedade.

Desde o início do curso foram oferecidas algumas disciplinas nas quais percebi que o suporte teórico que procurava para desenvolver o meu projeto estava inserido.

[4] Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da UFPA, no Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico (NPADC).

Iniciei pela disciplina Bases Epistemológicas das Ciências, a qual me convidou a fazer uma viagem pela Ciência Moderna até o presente momento, conheci várias obras de diferentes autores. Comecei a perceber que cada uma fazia parte da minha trajetória docente e, neste instante, percebi que cada fase que passei nessa caminhada se relacionava com os abalos que a ciência também sofria, eram os paradigmas, que desde a minha formação foram construídos, destruídos e reconstruídos, alguns foram desfeitos e outros reformulados.

Ao observar minha prática pedagógica, pude entender que todas as minhas inquietações sobre como ensinar eram provenientes de não conseguir me manter neutra no processo de ensino e aprendizagem, o que contradiz a neutralidade defendida por Francis Bacon, segundo o qual o pesquisador precisa manter-se neutro para não interferir no resultado da pesquisa. Aprendi que não existe neutralidade científica e todo pesquisador deve encontrar uma maneira de trabalhar entre a interferência e a neutralidade.

Além de encontrar presente nas minhas aulas o dualismo cartesiano, no qual sujeito e objeto estão sempre separados, para mim era comum que o professor e aluno se mantivessem distantes. Além da distância, era comum que eu cobrasse dos meus alunos a resposta certa. Tal resposta tinha que ser da maneira que eu havia determinado, sem respeitar suas diferenças, ou seja, via meus alunos como se todos pensassem da mesma maneira.

Prosseguindo nesta caminhada, e embalada pela reflexão hermenêutica de Boaventura de Souza Santos, percebi que não devo mais ignorar outros conhecimentos como, por exemplo, o senso comum e a cultura que se fazem tão importantes, úteis e necessários para a formação do aluno nesta sociedade em que nos encontramos - a era da Informação, a era do conhecimento.

Explorando esses conhecimentos, espero tornar mais humano o mundo, mais felizes as pessoas, mais respeitosas as relações que se mantêm na sociedade. Optar em explorar os conhecimentos prévios dos alunos implica em assumir um compromisso com a transformação, admitindo que o conhecimento está dentro de cada um de nós.

Pretendo com este estudo propor a todos nós, professores, que venhamos construir uma educação significativa, a partir dos conhecimentos, interesses e necessidades locais, sem perder a dimensão macro da sociedade e do mundo.

E como eu faria para desenvolver tal projeto?

Foi na disciplina Tendências em Educação Matemática que tomei conhecimento de diferentes maneiras de explorar os conhecimentos prévios dos alunos, podendo utilizar a Etnomatemática, Jogos e Modelagem Matemática, entre outros.

Foi durante essa intensa caminhada que se rescindiram, surgiram e ressurgiram paradigmas que me fizeram entender que o professor não é apenas um transmissor de conhecimento já construído. O professor, junto com seu aluno, é capaz de construir novos saberes.

De acordo com Freire (2001) a gente se faz educador, a gente se forma como educador pensante na prática e na reflexão sobre a prática. É o que está acontecendo comigo todos os dias. Não há uma aula que não me faça refletir sobre ela e perguntar: o que eu faria para que a próxima aula venha a ser melhor?

Assim, pretendo por meio dessa pesquisa mostrar um novo caminho para uma aprendizagem realmente significativa.

1.2 – Construindo o tema

E assim fui dando forma ao meu projeto, em cada disciplina, em cada discussão, nas conversas paralelas com meus amigos do mestrado, no vaivém com meu orientador e professores, os quais foram essenciais. Sem eles não conseguiria prosseguir no desenvolvimento dessa pesquisa. E, a partir de agora, o desenrolar da mesma é de todos que contribuíram para a sua construção.

A priori sabíamos que alguns alunos da EJA são trabalhadores e que, por algum motivo, foram excluídos do sistema escolar e agora retornam às salas de aula. Além disso, tais alunos manifestam um considerável desinteresse pela disciplina Matemática, fato esse que suscitou nossa intenção de pesquisa.

Nossa intenção é elaborar uma proposta de Aprendizagem Significativa em Matemática, na Educação de Jovens e Adultos, para alunos trabalhadores da construção civil. Para isso, exploramos os saberes profissionais dos trabalhadores da construção civil na construção dos conceitos matemáticos.

Melo (2003) nos diz que é inquestionável a importância do professor trazer para a sala de aula as situações reais vividas por seus educandos, uma vez que a vontade do adulto em aprender os conteúdos curriculares está vinculada à compreensão que tem de sua aplicabilidade para melhor enfrentamento de seus problemas pessoais e profissionais. Portanto, há necessidade de utilizar a vivência do adulto no trabalho, “o que lhe permitiu condições de sociabilidade e aprendizado específico de determinados conteúdos, com base para o ensino dos conteúdos regulares a serem aprendidos, tornando a aprendizagem significativa para ele” (CARVALHO; SENA, 2000, p.102).

Partir dos conhecimentos profissionais do educando para a construção dos conceitos matemáticos requer uma aprendizagem de novos significados, uma vez que estes educandos lançam mão dos conteúdos curriculares em sua vida diária, mas desconhecem seu significado. E é justamente por este motivo que trazemos para a sala de aula os conhecimentos utilizados pelos trabalhadores da construção civil, propondo, assim, a construção de conceitos matemáticos.

Considerando que o principal objetivo desta pesquisa é elaborar uma proposta de Aprendizagem Significativa em Matemática na Educação de Jovens de Adultos (EJA) para alunos trabalhadores da construção civil, explorando os saberes profissionais desses trabalhadores na construção dos conceitos matemáticos. Adotamos uma metodologia de investigação qualitativa, uma vez que essa abordagem pode responder a questionamentos particulares, absorvendo-se um grau de realidade que não pode ser quantificado, possibilitando um contato subjetivo do pesquisador com o fenômeno pesquisado. Tal metodologia cogita um universo de significados, causas, anseios, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um aprofundamento das relações entre sujeitos e pesquisadores, dos procedimentos e dos fenômenos que não podem ser abreviados à operacionalização de variáveis (MINAYO, 1994).

1.2.1 - Por que a construção civil?

O estudo em pauta nos mostra uma de tantas outras situações em que aprendemos e convivemos com a Matemática fora da sala de aula, além de proporcionar aos professores uma análise sobre diferentes situações diárias em que a Matemática está presente - o mundo da construção civil é uma delas.

Levando em consideração o fato de explorar os saberes profissionais dos alunos, escolhemos a construção civil, por esta apresentar uma enorme diversidade de cálculos matemáticos em sua execução, bem como pelo fato de envolver não somente trabalhadores da construção civil mas também, por vezes, o próprio proprietário – que costuma opinar sobre o trabalho executado; o que evidencia uma interação conjunta. Além de que as atividades desenvolvidas pelos trabalhadores no canteiro de obra deveriam apresentar uma relação direta com os conceitos matemáticos a serem construídos nessa pesquisa.

Precisávamos saber como os conhecimentos profissionais desses trabalhadores poderiam ser explorados na construção dos conceitos matemáticos. No primeiro momento necessitávamos conhecer os saberes profissionais desses alunos. Por não estar presente em uma sala de aula da EJA, composto por alunos trabalhadores da construção civil, o que nos facilitaria para colhermos as informações necessárias para o desenvolvimento da pesquisa, tivemos necessidade de colher as informações no próprio local de trabalho, ou seja, no canteiro de obras. Para isso, foi necessário conversas com os pedreiros em serviço com o intuito de subsidiar a pesquisa.

As conversas tinham como finalidade identificar no trabalho dos pedreiros da construção civil os saberes profissionais que apresentavam uma relação direta com os conceitos construídos nessa pesquisa. Identificados tais saberes, poderíamos explorá-los na elaboração de conceitos matemáticos e, com isso, contextualizar a Matemática e proporcionar uma aprendizagem significativa para os alunos da EJA 3º e 4º etapa.

Após definirmos a metodologia da investigação que usaríamos para tentar desenvolver a proposta de aprendizagem significativa em matemática, sentimos necessidade de ter um conhecimento mais amplo sobre a EJA e as experiências que vêm sendo feitas para melhorar o ensino, em particular o ensino de matemática nessa modalidade de ensino, assim no capítulo a seguir descreveremos e contextualizaremos historicamente a Educação de Jovens e Adultos.

CAPÍTULO 2

EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NO BRASIL: uma trajetória de desafios e obstáculos.

No capítulo anterior tentamos descrever os antecedentes que levaram a optar por este estudo. Delimitamos como foco desta pesquisa a aprendizagem significativa em Matemática na Educação de Jovens e Adultos.

Neste capítulo, apresentaremos a trajetória da Educação de Jovens e Adultos no Brasil sob o olhar de diferentes autores, tais como: Haddad e Di Pierro (2000), Gadotti (1979) e Alves (2002). Em seguida, abordaremos quem são os alunos que compõem a sala de aula da EJA, para que sociedade esses alunos estão sendo formados e como a Educação Matemática vem contribuindo para a EJA. Apresentaremos a Matemática tradicional e o porquê de relacionar os conteúdos matemáticos com o cotidiano dos alunos da EJA.

2.1- A Educação de Jovens e Adultos no Brasil

Após o golpe de 1930, a Constituição de 1934 traz um Plano Nacional de Educação fixado, coordenado e fiscalizado pelo Governo Federal, determinando de maneira clara as esferas da competência da União, Estados e Municípios em matéria educacional, reafirmando o direito de todos e o dever do Estado para com a educação; foram estabelecidas uma séries de medidas que vieram confirmar esse movimento de entregar e cobrar do setor público a responsabilidade pela manutenção e pelo desenvolvimento da educação (HADDAD e DI PIERRO, 2000, p.110). O Plano Nacional de Educação, da constituição de 1934, também traz o reconhecimento oficial para a EJA, estendendo o ensino, como direito de todos, aos adultos.

Segundo Freire *apud* Gadotti (1979), nos anos 40, a Educação de Adultos era vista como uma extensão de escola formal, principalmente para a zona rural. Ainda em 1940, no Brasil, inicia-se um acelerado processo de industrialização, resultando em urbanização igualmente acelerada, o que passou a exigir uma mão-de-obra mais qualificada. Com isso, o Estado passa a ser constantemente pressionado, tendo que assumir responsabilidade total pela educação.

A industrialização provocou aceleradas mudanças na economia do país – tanto transformações nas relações sociais, como também no sistema de ensino -, exigindo trabalhadores que respondessem às necessidades do mercado de trabalho, isto é, cidadãos que no mínimo dominassem a leitura e a escrita. Para Alves (2004, p.25), nessa época

> [...] ser cidadão passa a ter significados diferentes por conta das mudanças que o contexto socioeconômico impõe: ler e escrever não eram competências tão relevantes para o império, já que a participação política do povo se limitava a se curvar aos governantes; porém, com a república, o povo passa a eleger e também a fiscalizar (ao menos em tese) os atos dos governantes, e para isso precisariam ser, mesmo que minimamente esclarecidos, informados. O domínio da leitura, então, como conhecimento básico, passa a ser essencial.

Em 1942, com a finalidade de atender às demandas do mercado profissional, institui-se o Fundo Nacional do Ensino Primário, que “[...] deveria realizar um programa progressivo de ampliação da educação primária que incluísse o Ensino Supletivo para adolescentes e adultos" (HADDAD e DI PIERRO, 2000, p.111), inclusive devendo destinar 25% do fundo para este fim.

A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), órgão importantíssimo no avanço da Educação de Jovens e Adultos, recém criada, em 1945, denunciava as desigualdades entre as nações, inclusive as de âmbito educacional. Desde então, surgiam várias campanhas nacionais, dentre elas a Campanha de Educação de Adolescentes e Adultos (CEAA), lançada em 1947, que se empenhava em mobilizar poderes, públicos, sociedade e iniciativa particular com o fim de erradicar o analfabetismo, direcionando-se às reflexões para a problemática do analfabetismo e da educação de adultos no Brasil. Com o fim da CEAA, duas outras campanhas de mesmo objetivo são iniciadas pelo MEC: em 1952 a Campanha Nacional de Educação Rural e, em 1958, Erradicação do Analfabetismo. No entanto, "[...] ambas tiveram vida curta e pouco realizaram" (HADDAD e DI PIERRO, 2000, p.111).

Após a I Conferência Internacional de Educação de Adultos, realizada na Dinamarca, em 1949, a Educação de Adultos tomou outro rumo, sendo concebida como uma espécie de Educação Moral. Dessa forma, a escola, não conseguindo superar todos os traumas causados pela guerra, buscou fazer um "paralelo" fora dela, tendo como finalidade principal contribuir para o resgate do respeito aos direitos humanos e para a construção da paz duradoura.

Na década de 50, a Educação de Adultos, era entendida como uma educação de base, com desenvolvimento comunitário. Com isso, surgem, no final dos anos 50, duas tendências significativas na Educação de Adultos: a Educação de Adultos entendida como uma educação libertadora (conscientizadora), pontificada por Paulo Freire, e a Educação de Adultos entendida como educação funcional (profissional). O período compreendido entre 1959 e 1964 foi marcado por grandes avanços para a EJA, culminando com a proposta de alfabetização de adultos - conhecida como "método Paulo Freire" -, que se disseminou por todo o país. Para Alves (2004, p.26), esses avanços são oriundos do reconhecimento da Educação de Adultos como uma modalidade específica de ensino e não como uma classe de atualização dos conteúdos escolares de séries iniciais para adultos analfabetos, até então considerados imaturos como crianças e até inferiorizados como ignorantes. O marco principal desse período é a busca de metodologias próprias para educar os adolescentes e adultos, respeitando suas especificidades.

A partir da II Conferência Internacional de Educação de Adultos em Montreal, no ano de 1963, a Educação de Adultos passou a ser vista sob dois enfoques distintos: como uma continuação da educação formal, permanente e como uma educação de base ou comunitária.

Em 1964, os programas de alfabetização e educação popular em execução passaram a não ser mais difundidos e nem apoiados pelo governo. Essas iniciativas, assim como todas as ações de grupos que tinham alguma atuação política e social, passariam a ser duramente reprimidas.

Em 1967, o Governo Federal cria o Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL), que durou por toda a década de 70 e diversificou a sua atuação. Dentre as iniciativas desenvolvidas destacou-se o PEI – Programa de Educação Integrada, que correspondeu à condensação do antigo curso primário.

Na III Conferência Internacional de Educação de Adultos em Tóquio, no ano de 1972, a Educação de Adultos volta a ser entendida como suplência da Educação Fundamental, re-introduzindo jovens e adultos, principalmente analfabetos, no sistema formal de educação.

A IV Conferência Internacional de Educação de Adultos, realizada em Paris, em 1985, caracterizou-se pela pluralidade de conceitos, surgindo o conceito de Educação de Adultos.

Ainda em 1985, por motivos de credibilidade no cenário político educacional, o MOBRAL foi extinto e substituído pela Fundação Educar, criada com a finalidade de apoiar financeira e tecnicamente as iniciativas governamentais, entidades civis e empresas a ela conveniadas.

Em 1990, com a realização da Conferência Mundial sobre a Educação para Todos - realizada em Jontien, na Tailândia -, entendeu-se a alfabetização de Jovens e Adultos como a 1ª etapa da Educação Básica, consagrando a idéia de que a alfabetização não pode ser separada da pós-alfabetização.

A década de 90 foi marcada pelo fim da Fundação Educar e pela implementação do Fundef (Fundo de Desenvolvimento do Ensino Fundamental e Valorização do Magistério). Um aspecto relevante para a educação brasileira ocorreu em 1996, com a aprovação da última LDB, lei nº. 9394/96. Em relação à EJA, a LDB traz, entre outros aspectos, as seguintes alterações: o rebaixamento da idade mínima para prestar exames supletivos e a abolição do subsistema de ensino supletivo. A EJA torna-se parte integrante da Educação Básica; a aceleração de estudos é reconhecida como mecanismo legítimo de correção de fluxo, também no ensino regular.

Somente com a Constituição de 1998 a Educação de Jovens e Adultos ganha seu primeiro plano legal.

Em 2003, foi lançado o Programa de Apoio a Estados e Municípios para a Educação Fundamental de Jovens e Adultos, no intuito de combater o analfabetismo e a baixa escolaridade. A princípio, o programa visa a atingir os Estados pertencentes às regiões mais pobres, por intermédio do MEC e, em colaboração com as Secretarias Estaduais e Municipais de Educação, levar apoio financeiro e técnico aos municípios. Os investimentos são destinados à formação continuada de professores, aquisição de material didático, remuneração de professores contratados temporariamente e aquisição de gêneros alimentícios. O investimento é calculado à base de R$ 250,00 por aluno ao ano, matriculado em curso presencial, com avaliação no processo, e repassados via FNDE[5].

Mesmo com as mudanças ocorridas nessa modalidade de ensino, a EJA ainda precisa de atenção especial por lidar com pessoas que, pelo menos uma vez, foram afastadas da escola.

Após esses breves relatos históricos que objetivaram nos situar melhor na discussão, passaremos para um dos pontos essenciais da pesquisa: conhecer quem são os alunos da EJA, para que sociedade estamos formando esses alunos, e por que proporcionar uma aprendizagem significativa em Matemática aos alunos desta modalidade de ensino.

---

[5] FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

2.2- De quem estamos falando quando nos referimos aos alunos da EJA?

Atualmente significativos e elevado número de pessoas estão voltando aos "bancos escolares". São jovens e adultos com finalidade de continuar ou começar seu processo de escolarização. Alunos que nunca estiveram em uma sala de aula, alunos que estiveram e que depois de algum tempo estão retornando e também aqueles que tiveram escola em tempo certo, mas que dela foram excluídos por reprovações repetidas, que, por fim, os levaram à desistência. São estes os educandos que compõem uma turma de EJA.

Diversos motivos levam esses alunos a abandonarem os estudos, entre eles estão os fatores sociais e econômicos, que servem de barreira para que esses alunos não ultrapassem os muros escolares e as paredes das salas de aula.

Fonseca (2002, p.32) aponta algumas causas que levam os jovens e adultos a cedo decidirem pela não permanência em uma instituição de ensino.

> [...] Deixam a escola para trabalhar, deixam a escola porque as condições de acesso ou de segurança são precárias; deixam as escolas porque os horários e as exigências são incompatíveis com as responsabilidades que se viram obrigados a assumir. Deixam a escola porque não há vaga, não tem professor , não tem matéria. Deixam a escola, sobretudo porque não consideram que a formação escolar seja assim tão relevante que justifique enfrentar essa gama de obstáculos à sua permanência.

Vale ressaltar que esse último fator que Fonseca menciona hoje pode ser revisto, pois o que vemos em sala de aula de EJA é justamente a procura por um diploma que possibilite a um adulto concorrer no mercado de trabalho.

A maioria dos jovens e adultos que procuram uma sala de aula, na realidade, buscam se manter no emprego ou conseguir um emprego melhor e, conseqüentemente, obter um salário melhor ou apenas conseguir um emprego que possa dar uma estabilidade para sua família.

TAINO (2002, p.15) completa dizendo que

> [...] Quando essa população trabalhadora consegue chegar à escola, encontra-a tão fragilizada e desqualificada, devido à redução drástica de investimentos nos setores sociais, que não consegue entender e atender essa nova demanda com um mínimo de qualidade e nem alfabetizar os jovens e adultos que não tiveram acesso à escola ou oportunidade para a continuidade de estudos. Há, pois, necessidade de profissionais competentes na leitura e intervenção dessa nova realidade. A formação inicial está sendo insuficiente para uma prática pedagógica voltada para as exigências da nova sociedade do consumo.

O aluno da EJA precisa estar nos moldes do mercado de trabalho e das exigências sociais que exige, no mínimo, um cidadão criativo e mais qualificado.

2.3- **De que sociedade estamos falando? Sociedade para quem?**

O novo cenário da educação se abre no século XXI, com novas perspectivas para o profissional que se insere no mercado de trabalho, sob diversas abrangências, como nos mostra a própria sociedade, que vive um momento particular de discussões sobre globalização, neoliberalismo, terceiro setor, educação on-line, enfim, uma nova estrutura se firma na sociedade, a qual exige profissionais cada vez mais qualificados e preparados para atuarem neste cenário competitivo. Para Imbernón (2000,p.19),

> [...] O século XXI já começa mais documentado do que qualquer um dos anteriores, mas também é mais incerto para grande parte da humanidade do século XX. Embora a incerteza faça parte intrínseca do tempo no qual vivemos, embora seja parte do presente, há sociedades e povos inteiros que não estão preparados para enfrentá-la. Não há nada seguro sob o sol: encontramo-nos diante de uma nova forma de ver o tempo, o poder, o trabalho, a comunicação, a relação entre as pessoas, a informação, as instituições, a velhice, a solidariedade. (IMBERNÓN, 2000,p.19).

Diante da atual realidade em que se encontra a sociedade, a educação tem se transformado no ponto de origem para enfrentar os desafios que se articulam dentro dela e em todos os seus segmentos, desafios gerados pela globalização e pelo avanço tecnológico na atualidade: a inovadora e desafiadora era da informação, da comunicação ou ainda a era do conhecimento. Mais recentemente se acrescentou a designação de sociedade da aprendizagem. As chamadas tecnologias de informação e comunicação (TIC) invadiram as nossas casas e tomaram conta de nossas vidas, transformando nossa maneira de trabalhar e viver.

Chamaremos de sociedade da informação a uma sociedade aberta e global que tem trazido para a vida e, em particular, para a educação, mudanças significativas e preocupantes do ponto de vista ético.

Perissé (2004) nos alerta para alguns perigos a serem considerados nessa "estrada da comunicação". Uma das armadilhas mais perigosas é que na Internet todas as informações têm o mesmo status, sendo difícil distinguir o que é falso do que é verdadeiro.

Outro problema é a ilusão da participação igualitária. Périssé nos explica dizendo que no Brasil, por exemplo, apenas uma porcentagem ínfima de "incluídos" tem acesso à Internet. Quem nunca ouviu falar dos Hackers da Internet, que quebram códigos bancários, corrompem bancos de dados e uma gama de contaminação de vírus de toda natureza? Dessa maneira, a Internet torna-se uma arena perfeita para toda sorte de propaganda e manipulação de informação. Pessoas sem capacidade de analisar criticamente o que lêem, vêem e ouvem e de compreender diferentes pontos de vista ficam vulneráveis a uma visão enviesada da realidade.

Todas essas armadilhas nos fazem refletir sobre o papel dos educadores que apresentam a importante função social de serem exemplos de cidadãos capazes de refletir com senso crítico e, ainda mais, em formar cidadãos críticos e reflexivos para atuarem nessa sociedade.

A educação é ou deveria ser o foco primordial para transformar a situação de miséria, tanto intelectual quanto econômica, política e social do povo, promovendo acesso à sociedade daqueles que são vistos como os excluídos. Possibilitando assim a transformação da sociedade numa sociedade mais justa e igualitária. Gohn (2001,p.09) nos diz que "os efeitos da crise econômica globalizada e a rapidez das mudanças na era da informação levaram a questão social para o primeiro plano, e com ela o processo da exclusão social, que já não se limita à categoria das camadas populares".

Dessa forma, a educação sofre mudanças em seu conceito, pois deixa de ser restrita ao processo ensino-aprendizagem em espaços escolares formais, transpondo os muros da escola, e alcançando diversos segmentos, como: família, trabalho, lazer, igreja, sindicatos, clubes etc. Abre-se aqui um novo espaço para a educação dita não formal.

Segundo Alarcão (2003), a sociedade da informação exige competências de acesso, avaliação e gestão da informação oferecida.

> As escolas são lugares onde as novas competências devem ser adquiridas ou reconhecidas e desenvolvidas. Sendo a informática uma das novas competências, de imediato se coloca uma questão: a das diferenças ao acesso à informação e da necessidade de providenciar igualdade de oportunidade sob pena de desenvolvermos mais um fator de exclusão social: a info-exclusão (ALARCÃO, 2003, p.2).

Por terem acesso fácil às novas fontes do conhecimento, os alunos estão mais bem informados e, portanto, mais questionadores. Isso exige da escola e do professor uma nova postura que, por sua vez, implica na reformulação de estratégias e, do ponto de vista do relacionamento humano, a reestruturação de inúmeros conceitos. Apesar de ainda ter grande importância no processo educativo, o foco não está mais no professor, no aluno ou nas instituições acadêmicas, a ênfase está na seleção, registro e organização dos conhecimentos disponíveis nos mais variados meios de comunicação. Assim, o professor deve adquirir uma formação pedagógica mais sólida, capaz de transformá-lo, efetivamente, num educador preparado para enfrentar os novos desafios interdisciplinares que a sociedade da aprendizagem nos proporciona a cada dia.

Dessa forma, o simples acúmulo e domínio de conhecimentos, em suas respectivas áreas, não são mais suficientes para conferir-lhe a competência necessária para transmiti-los de maneira adequada e interdisciplinar.

Nesta era da informação e da comunicação, que é também a era do conhecimento, a escola não detém o monopólio do saber. O professor não é o único transmissor do saber e tem de aceitar as novas circunstâncias que, por sinal, são bem mais exigentes do que as de décadas anteriores. Alarcão (2003,p.15) corrobora dizendo que

> [...] O aluno também já não é mais o receptáculo a deixar–se rechear de conteúdos. O seu papel impõe-lhe exigências acrescidas. Ele tem de aprender a gerir e a relacionar informações para transformar no seu conhecimento e no seu saber. Também a escola tem de ser uma outra escola. A escola, como organização, tem de ser um sistema aberto sobre si mesmo, e aberto à comunidade em que se insere.

Com o desenvolvimento surpreendente das múltiplas fontes de informação, não podemos aceitar professores continuarem sendo simples transmissores de conhecimentos e os alunos, meros receptores de um saber acumulado. O professor continua a ter o papel de mediador, mas é uma mediação orquestrada e não linear (ALARCÃO, 2003).

As transformações decorrentes da apropriação da tecnologia passam a ser culturais na medida em que novos hábitos e valores são construídos, indicando que, na era da informação, a reprodução está sendo substituída pela criação, o objetivo pelo processo, a competição pela colaboração, a linearidade pela interatividade. É chegado o momento da criatividade atravessar todas as esferas do conhecimento humano.

No entanto, no âmbito da educação, as transformações tornam-se necessárias e urgentes, uma vez que a Internet e o acesso ilimitado às informações têm gerado novos processos de comunicação, linguagem e cognição. A apropriação da tecnologia pelas novas gerações é uma realidade cotidiana e, nesse sentido, um desafio para a educação contemporânea.

Porém, vale ressaltar que o foco deste trabalho, não está na utilização das novas tecnologias no ambiente escolar, mas sim nas conseqüências sociais que podem causar com a expansão da era da informação para os menos favorecidos. Os adultos que foram excluídos da escola – que são o foco desta pesquisa - para cedo começarem a trabalhar, agora retornam na tentativa de buscar melhores oportunidades no âmbito do trabalho e da sociedade. Para isso, é preciso refletir como deve ser a escola, o professor e o aluno na atual sociedade da aprendizagem.

Alarcão e Tavares (apud ALARCÃO, 2003) descrevem como devem ser os alunos na sociedade da aprendizagem.

> [...] Numa "sociedade que aprende e se desenvolve", ser aluno é ser aprendente. Em constante interação com as oportunidades que o mundo lhe oferece. Mais do que isso: é aprender a ser aprendente ao longo da vida. O aluno tem de assumir como um ser (mente num corpo com alma) que observa o mundo e se observa a si, se questiona e procura atribuir sentido aos objetos, aos acontecimentos e às interações. Tem de se convencer de que tem de ir à procura do saber. Busca ajuda nos livros, nas discussões, nas conversas, no pensamento, no professor. Confia no professor a quem a sociedade entrega a missão de o orientar nessa caminhada. Mas é ele que tem de descobrir o prazer de ser uma mente ativa e não meramente receptiva (p.26).

Segundo Alarcão, temos hoje no sistema educacional um modelo baseado em uma abordagem pedagógica de caráter construtivista, sócio-cultural. Hoje é preciso que a aprendizagem esteja voltada para compreender e refletir criticamente sobre o mundo em que estamos imersos.

Sendo assim, Alarcão e Tavares (apud ALARCÃO, 2003) descrevem como deve ser a aprendizagem em uma sociedade do conhecimento.

> [...] As aprendizagens na sociedade emergente terão de desenvolver-se de uma forma mais ativa, responsável e experienciada ou experiencial, as quais faça apelo a atitudes mais autônomas, dialogantes e colaborativas em uma dinâmica de investigação, de descoberta e de construção de saberes alicerçadas em projetos de reflexão e pesquisa, baseado em uma idéia de cultura transversal que venha ao encontro da interseção de saberes, dos conhecimentos, da ação e da vida. É preciso valorizar a criação de ambientes estimulantes para aprendizagem e incentivar o desenvolvimento da criatividade, da inovação e da sua divulgação. Deverá destacar-se a explicitação de uma dinâmica espiralada entre reflexibilidade e autonomia que deverá animar a ação educativa. (p.30)

A Educação não poderia e nem deveria fugir das atuais mudanças provocadas pela nova era do conhecimento, mesmo porque essas mudanças também afetaram e afetam o mundo do trabalho. Como sabemos, a escola é o lugar onde se forma ou deveria se formar cidadãos para atuarem e permanecerem na sociedade trabalhista; sendo assim, precisamos saber como devem ser esses alunos e quais as características que estes devem ter ao sair da escola.

Não podemos negar que estamos vivendo na era da informação, e como é comum a toda transformação, temos que adaptar-nos às suas demandas. A era da informação está causando incertezas para o futuro dos profissionais, sobretudo daqueles que têm poucas chances de adaptação ao novo cenário. Ocasionando uma constante ameaça de desemprego.

A nova era também requer o ingresso de profissionais qualificados, os quais precisam atuar para manter e desenvolver as tecnologias. Nesse sentido, a era da informação não deve ser vista eminentemente como causadora de problemas sociais, e sim como uma geradora de oportunidades para um profissional com perfil apropriado, o profissional da tecnologia da informação (TI).

Todas essas mudanças no mundo do trabalho são conseqüências da atual era da informação que o homem vem vivenciando, esses avanços tecnológicos vêm provocando profundas transformações de valores sociais e culturais.

As causas desses avanços proporcionaram grande mudança no perfil dos profissionais, o mercado de trabalho tornou-se mais exigente e seletivo, impondo como requisito para o trabalhador uma visão globalizada, criatividade, análise, crítica, capacidade da transferência de conhecimento e relacionamento cooperativo. A ausência de habilidades como a de resolver problemas, tomar decisões, interpretar informações, adaptar-se às mudanças do processo produtivo, dificulta a inclusão e/ou a permanência de pessoas no mercado formal de trabalho.

Pressionados por todas essas necessidades do indivíduo para não ser excluído da sociedade, governos, empresários, movimentos sociais passaram a investir ou pressionar para que se invista em projetos de EJA, que habilitem trabalhadores para um novo mercado de trabalho e consumidores para um novo padrão (e novos produtos) de consumo, mas também cidadãos para novas maneiras de exercitar a cidadania (FONSECA, 2002).

As transformações ocasionadas pelo impacto da globalização da economia e da tecnologia pressionam para uma formação diferenciada do trabalhador, exigindo mudanças no sistema de ensino. O que preocupa são os efeitos dessa globalização que, junto com todas as mudanças sociais e econômicas, proporciona o crescimento das desigualdades e das injustiças sociais, à medida que grande parte da população é duplamente excluída.

Hoje quem não tem ou não teve acesso à escola é conseqüentemente abolido do mercado de trabalho - as portas são fechadas para esse profissional. Esses aspectos vêm fomentando discussões e reflexões em torno da Educação de Jovens e Adultos, suscitando mudanças na forma de se pensar os processos de ensino e aprendizagem.

Foi preciso que a EJA deixasse de restringir seu campo de atuação apenas à alfabetização, pois, nos dias atuais, a educação ampliou suas portas e permitiu o direito de educar para todos; sendo assim, o ensino aprendizagem na EJA não pode e nem deve se restringir a apenas conteúdos sem significados, é preciso que metodologias e/ou estratégias de ensino sejam utilizadas com o objetivo de garantir a inclusão ou permanência desses adultos no mercado de trabalho. Esses fatores fazem lembrar a “Declaração de Hamburgo”, que concebe a formação de adultos como todo processo de aprendizagem formal ou informal pela qual as pessoas ampliam as “suas habilidades, enriquecem seu conhecimento e aperfeiçoam suas qualificações técnicas e profissionais, direcionando-as para a satisfação de suas necessidades e as de sua sociedade”. (CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE A EDUCAÇÃO DE ADULTOS, 1999, p.19, grifos nossos).

Na perspectiva de uma educação para toda a vida, Melo (2004, p. 12) nos diz que:

> [...] A escola deverá mover-se em sintonia com os quatro pilares da educação para o século XXI, de modo a permitir aos seus educandos o desenvolvimento das habilidades de “aprender a conhecer”, “aprender a fazer”, “aprender a ser”, “aprender a conviver”, as quais lhes possibilitarão o exercício de suas potencialidades cognitivas, afetivas, identitárias e coletivas. Assim, é concebido às pessoas, em qualquer momento de suas vidas, e nos seus mais diversos espaços de atuação, o direito de aprender, ampliar e transformar seus conhecimentos, habilidades, competências e valores.

Preocupados com esse novo cenário da Educação de Jovens e Adultos e do mercado formal de trabalho, sugerimos uma aprendizagem significativa no ensino de Matemática.

A Educação de Jovens e Adultos deve ser sempre uma educação multicultural, uma educação que desenvolva o conhecimento e a integração na diversidade cultural, como afirma Gadotti (1979), uma educação para a compreensão mútua, contra a exclusão por motivos de raça, sexo, cultura ou outras formas de discriminação e, para isso, o educador deve conhecer bem o próprio meio do educando, pois somente conhecendo a realidade desses jovens e adultos é que haverá uma educação de qualidade.

Considerando a própria realidade dos educandos, o educador conseguirá promover a motivação necessária à aprendizagem, despertando neles interesse e entusiasmo, abrindo-lhes um maior campo para a construção do conhecimento. O jovem e o adulto querem conhecer para relacionar a aplicação imediata do que estão aprendendo e, ao mesmo tempo, precisam ser estimulados para resgatarem a sua auto-estima, pois se o seu conhecimento continuar restrito ao saber escolar, lhe trará ansiedade, medo, dúvida, insegurança, angústia em relação à sua aprendizagem. É preciso que tanto os professores como eles mesmos acreditem que são capazes, precisando de técnica e metodologia eficientes que venham possibilitar seu avanço frente a esses obstáculos.

Nesse contexto apresentamos de que maneira a Educação Matemática pode contribuir para a (re)inclusão dos alunos da EJA na sociedade e, em particular, no conhecimento matemático socialmente construído.

2.4. A Educação Matemática e suas contribuições para a Educação de Jovens e Adultos.

Faz parte do cenário profissional o advento da chamada “globalização de mercado”, responsável por imprimir profundas transformações nas diferentes instâncias da vida social, particularmente na Educação Matemática e na Educação de Jovens e Adultos, que têm sido temas sempre presentes nos fóruns de discussão e produção de conhecimento, gerando, assim, inúmeras possibilidades metodológicas, entre elas a inclusão do saber cotidiano.

No âmbito da Educação Matemática esses debates têm sido destacados através do surgimento da linha de pesquisa denominada “Etnomatemática”. Segundo D’Ambrósio (2001, p.02), etnomatemática significa “[...] os modos, estilos, artes, técnicas (tica) de explicar, aprender, conhecer, lidar com (mathema) o ambiente natural, social, cultural e imaginário (etno)”.

Para a etnomatemática, a melhoria do ensino de Matemática se daria através da valorização das diferentes formas culturais de se entender, interpretar e produzir Matemática, deixando assim de supervalorizar apenas o saber escolar e dar ênfase ao saber cotidiano. Nesse sentido, D'Ambrósio (1990,p.32) defende a idéia segundo a qual o processo educativo escolar deveria tomar o cuidado para que não haja a valorização de apenas "um tipo" de conhecimento.

> [...] o que se deve ser necessariamente evitado é a valorização, no sistema escolar, de um tipo de Matemática em detrimento de outros. Aí entra a etnomatemática. Nesse contexto, o que seria um problema do sistema educacional, que é o querermos saber se uma criança está recebendo exposições de conteúdos diferentes de outra como conseqüência de raça, classe social ou sexo, é falso. O verdadeiro problema está em valorizar mais uma espécie de Matemática do que outra. Explicitamente, trazendo à sala de aula um tipo de Matemática relacionada mais intimamente a atividades que agradem mais às meninas (cuidar de casa), a atuação delas deve ser melhor do que em questões que estão relacionadas com atividades culturais e alguns aspectos da Matemática que tocam, por exemplo, em raízes religiosas e raciais das crianças na sua formação (p.32).

Para evitar a valorização de apenas "um tipo" de Matemática, é preciso conhecer "as outras" Matemáticas fora do contexto escolar. É nesse sentido que deve ser abordado a Educação de Jovens e Adultos, alunos que apresentam uma experiência de vida e trazem para dentro da escola toda uma vivência rica em conteúdos matemáticos que automaticamente tem sido abolida pela metodologia imposta pelo professor de Matemática que ainda insiste em passar conteúdos sem significado.

É preciso considerar o aluno da EJA como sujeito ativo na construção do conhecimento, assim estaremos contribuindo para que esse aluno crie sua própria estratégia de resolução de problemas, não desista tão facilmente quando esbarrar em pequenos e grandes desafios e ainda que conquiste sua autonomia e confiança sobre o ensino-aprendizagem de Matemática. É nesse aspecto que mencionamos a Educação

Matemática como proporcionadora de uma formação digna do cidadão para competir e não ser excluído da sociedade.

A Etnomatemática proporciona uma aprendizagem por excelência, na qual o aluno possa ter uma capacidade de enfrentar situações e problemas novos, de modelar adequadamente uma situação real para que estimule constantemente sua “[...] capacidade de explicar, de aprender e compreender, de enfrentar criticamente, situações novas. Aprender não é um mero domínio de técnicas, habilidades e nem a memorização de algumas explicações e teorias” (D’AMBROSIO, 2004).

Com isso, a Educação Matemática, por intermédio da Etnomatemática, pode contribuir para tornar os alunos da EJA cidadãos mais críticos, dando força para competir em uma sociedade que exclui os menos favorecidos, força para combater injustiças sociais que estão expostas e força para superar a sua própria condição de vida.

2.5. O ensino tradicional de Matemática e as suas conseqüências

Durante anos a Matemática vem sendo considerada como a ciência fundamental na construção e na busca do conhecimento, porém desde a Idade Moderna, essa construção e busca se apresenta de forma mecânica e sistemática.

Ainda hoje fazer ciência se fundamenta na sistematização da metódica cartesiana, em que as concepções mecanicistas de mundo são dirigidas por um método fragmentado e a ciência é dita como única e universal, assim se constituiu o ensino matemático, fragmentado, sistemático, no qual o conhecimento é e está no professor, ou seja, o “conhecimento verdadeiro, universal, único, pronto, acabado, inquestionável, ahistórico (‘sempre foi assim...’), portanto imutável, sempre dado ou passado pelo professor, no ensino, como o certo” (ARAGÃO, 1993).

No Brasil, desde a década de setenta e oitenta o ensino da Matemática é alvo da visão tecnicista de educação, segundo Fiorentini (1994), o Tecnicismo pragmático procura reduzir a Matemática a conjunto de técnicas, regras e algoritmos sem grande preocupação em fundamentá-los ou justificá-los

D’ambrósio (1989) explica que a típica aula de Matemática ainda é uma aula expositiva, em que o professor passa no quadro aquilo que ele julga importante. O aluno copia para o seu caderno e em seguida procura fazer exercícios de aplicação. Essa Matemática dita formal valoriza o cálculo abstrato, o simbolismo e, conseqüentemente, a abstração pura, totalmente desvinculada da realidade, deixando de lado a importância dos contextos socioculturais dos alunos e dos seus saberes, formando cidadãos alienados e, portanto, despreparados para o mercado de trabalho.

Na abordagem pós-moderna, a concepção mecanicista precisa ser superada, ou seja, não podemos conhecer os elementos separadamente, mas sim as relações que estabelecem entre si e com os outros, como, por exemplo, o ensino do professor pode ser compreendido na medida em que estabelece relações com a aprendizagem do aluno e, ainda, o conteúdo científico que o educador desenvolve pode ser entendido se estabelecer relações com o seu cotidiano e com o do aluno.

Essas mudanças educacionais precisam ser urgentemente implantadas, como aconteceu no século XIX, quando as novas conquistas científicas promoveram reflexões sobre o modelo cartesiano da época. Esse fato forçou os cientistas a abandonarem a concepção cartesiana segundo a qual o mundo era uma máquina inteiramente construída pelas mãos do criador. O universo, pelo contrário, devia ser descrito como um sistema em evolução e permanente mudança, no qual estruturas complexas se desenvolviam a partir de formas mais simples (CAPRA, 1982).

Na educação ainda é uma realidade o tipo de instituição na qual a escola era ou é considerada um espaço apenas de transmissão e apropriação de um saber metódico, científico, elaborado, sistematizado, na qual a Matemática ensinada na escola se apresenta como uma ciência pronta, exata, neutra e isenta de valores que exige do aluno apenas “ingerir” conceitos, regras, definições que há séculos foram construídos.

Os professores não conseguem perceber que essas teorias, assim como o mundo, estão em constante construção, sempre se reelaborando e reconstruindo-se. E a escola que ainda segue esse roteiro não respeita nem estimula a construção de conhecimentos significativos, levando o aluno a ser um receptor passivo, como percebi claramente na escola que trabalhei a disciplina Matemática com os alunos da EJA.

Durante o estágio por mim realizado na disciplina Prática de Ensino pude constatar a falta de interesse dos alunos pela disciplina Matemática, no que diz respeito aos significados dos conteúdos apresentados, além de identificar as características que há pouco mencionei, sobre a escola e seus professores.

Em algumas situações em sala de aula observei que, ao ser ministrado um novo assunto, o aluno não tinha idéia desse novo objeto de conhecimento matemático, era conteúdo em cima de conteúdo. O professor transmitia esse conhecimento, em geral partindo de definições, sem nenhuma reflexão do educando sobre o que estava sendo desenvolvido, o assunto já estava pronto, cabia ao aluno escutar e anotar em seu caderno todo conhecimento transmitido pelo professor. Em seqüência era apresentada aos discentes uma série de exemplos, exercícios resolvidos e uma bateria de exercícios de aplicações na qual o aluno deveria aplicar o novo conhecimento, em seguida era julgado conforme suas resoluções se aprendeu ou não o conteúdo.

Assim, o processo apresentado pelo professor segue uma ordem tradicional, de forma linear, presente claramente nos livros didáticos, especialmente nos livros utilizados na EJA, iniciados por definição, seguidos de exercícios resolvidos e encerrando com exercícios propostos.

Esse processo é comum no ensino e nos livros ditos didáticos de Matemática, fico me questionando que interesse pode ter o aluno em querer pesquisar o processo de construção de conhecimento matemático de um determinado assunto se o professor já parte definindo-o. Caracteriza-se com este processo uma Matemática exata, onde tudo está pronto e acabado, o aluno não precisa se aprofundar no assunto matemático, pois o professor já o concluiu, além disso, o aluno passa a ter um conhecimento sem vínculo com sua realidade, o que nos faz lembrar o termo "educação bancária", criado por Paulo Freire, como "educação dissertadora", onde em lugar de comunicar-se, o educador faz "comunicados" e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam, repetem (FREIRE,1983).

Nesse sentido, Carvalho (1992, p. 15) nos diz que

> [...] A sala de aula não é o ponto de encontro de alunos totalmente ignorantes com o professor totalmente sábio, e sim um local onde interagem alunos com conhecimentos do senso comum, que almejam a aquisição de conhecimentos sistematizados, e um professor cuja competência está em medir o acesso do aluno a tais conhecimentos.

A Matemática, da forma como tradicionalmente vem sendo apresentada, "[...] traz subjacente a idéia de edifício pronto, de obra acabada" (MEDEIROS, 1987) na qual a busca das soluções das questões não é vivida pelo aluno. O aluno não contribui com seus conhecimentos específicos, não havendo, portanto, comunicação entre aluno e professor sobre as idéias Matemáticas, fato este que contribui para que o ensino de Matemática se limite apenas a manipulações de fórmulas, e os "novos conhecimentos" são simplesmente memorizados. Não há interação com quaisquer das idéias já existentes na estrutura cognitiva do aluno, os conteúdos matemáticos são assim incorporados de modo arbitrário e não substantivo na estrutura cognitiva do aluno.

Isso nos faz reportar a David Ausubel, que define a aprendizagem mecânica como sendo aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma associação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva do aluno. Assim, o conhecimento adquirido fica distribuído de modo arbitrário sem fazer qualquer ligação com o seu conhecimento prévio.

De fato, os alunos não conseguem entender a ligação do novo assunto matemático com o anterior e nem com a sua realidade, sempre estão questionando: para que serve tal assunto? Onde posso usá-lo no meu cotidiano? Esses questionamentos trazem grandes transtornos para o professor, que, na maioria das vezes, não foi preparado para responder tais perguntas, e dependendo das respostas como, por exemplo, "a Matemática é assim e pronto", acaba passando uma idéia de que a disciplina é desprovida de significados e lógica, o que na realidade é bem diferente. Esse tipo de visão tradicional presente nos dias atuais tem levado adultos à reprovação e conseqüentemente a serem, mais uma vez, excluídos do ambiente escolar.

Fiorentini (1994) apresenta a idéia de que por trás de cada modo de ensinar, esconde-se uma particular concepção de aprendizagem, de ensino e de educação. O modo de ensinar depende também da concepção que o professor tem do saber matemático, das finalidades que atribui ao ensino de Matemática, da forma como concebe a relação professor-aluno e, além disso, da visão que tem de mundo, de sociedade e de homem.

O professor não deve ignorar que cada aluno tem a sua capacidade própria de processar as informações de uma mesma realidade, criando significados próprios e construindo, dessa forma, o seu conhecimento.

Sendo assim, o processo de ensino e de aprendizagem não pode mais ser considerado linear, nem conduzido linearmente, uma vez que, com freqüência, requer alteração tanto das idéias já existentes por parte do aluno, quanto das “novas” idéias a serem adquiridas, isto é, daquelas que se deseja que sejam aprendidas e que o professor ensina aos seus alunos (ARAGÃO,1993).

Como requisito para esta pesquisa, reforço que a Matemática enquanto ciência é resultante de um processo histórico e de inúmeras mudanças que vêm ocorrendo no mundo (nas diversas áreas do conhecimento), em especial a Educação Matemática que nas últimas décadas vem proporcionando significativos avanços no processo educacional.

Entendemos que os conteúdos matemáticos associados a um conhecimento “teórico” totalmente desvinculado da realidade e a desvinculação entre a escola e a vida é o que estaria no centro das dificuldades encontradas no ensino da Matemática.

Fonseca (2002, p. 54) diz que:

> [...] Torna-se cada vez mais evidente a necessidade de contextualizar o conhecimento matemático a ser transmitido ou construído, não apenas inserindo-o numa situação-problema, ou numa abordagem dita “concreta”, mas buscando suas origens, acompanhando sua evolução, explicitando sua finalidade ou seu papel na interpretação e na transformação da realidade com a qual o aluno se depara e /ou de suas formas de vê-la e participar dela.

Diante dessa nova realidade, não cabe mais somente o conhecimento especializado, típico do paradigma dominante da ciência moderna, cabe aos "produtores de conhecimento" a busca pelo vínculo entre seu objeto de estudo e outros tipos de conhecimento.

Para obter um conhecimento matemático significativo como resultado de um longo processo em constante construção dos sujeitos é preciso incorporar novas aprendizagens sobre situações em constante transformação, entre elas sugerimos explorar o saber cotidiano dos alunos nos conteúdos matemáticos abordados, com objetivo de apresentar aos alunos da EJA uma aprendizagem mais significativa.

Que a educação seja o processo através do qual o indivíduo toma a história em suas próprias mãos, a fim de mudar o rumo da mesma. Como? Acreditando no educando, na sua capacidade de aprender, descobrir, criar soluções, desafiar, enfrentar, propor, escolher e assumir as conseqüências de sua escolha. Mas isso não será possível se continuarmos com práticas ultrapassadas, alfabetizando com desenhos pré-formulados para colorir, com textos criados por outros para copiarem, com caminhos pontilhados para seguir, com histórias que alienam, com métodos que não levam em conta a lógica de quem aprende (FUCK,1994).

2.6. Por que relacionar os conteúdos matemáticos com a realidade dos alunos da EJA?

Insistimos em dizer que, com o avanço surpreendente da tecnologia, o mercado de trabalho torna-se cada vez mais seletivo. Exige-se dos jovens e adultos competências e habilidades diversificadas, requisitando do trabalhador uma formação permanente como forma de se manter no mercado de trabalho. Para suprir as necessidades que o cenário trabalhista impõe, é preciso que a educação ultrapasse os “muros escolares” e forme profissionais jovens e adultos qualificados e capazes de sobreviver no mundo do trabalho.

É na interlocução com a tecnologia avançada que está a linguagem Matemática que a cada dia torna-se perceptível tanto nos meios de comunicação quanto no mundo da tecnologia, essa área de conhecimento representa um valor considerável na política, na economia e na evolução tecnológica e científica, o que permite dizer que a Matemática está inserida no crescimento de uma sociedade. Sendo assim, realidade e Matemática não podem jamais andar separadas, principalmente na sala de aula de jovens e adultos, que precisam da Matemática para interpretar, compreender e resolver os problemas sociais.

E o que não podemos esquecer é que esses alunos possuem histórias para contar, desejos e vontades de aprender e de ensinar, histórias de como aprenderam o que sabem e expectativas quanto ao que querem aprender. São sujeitos em interação que iniciam uma nova história juntos: a que será escrita pelo respeito às diferenças, nos encontros cotidianos, em caminhos que serão percorridos como sujeitos da educação de jovens e adultos (PAIVA e BRANDÃO, 2001).

Porém, o que vimos atualmente é o não aproveitamento dos conhecimentos prévios e das experiências profissionais dos alunos no que se refere ao desenvolvimento dos conteúdos matemáticos. É necessário que o professor ao desenvolver o ato pedagógico não esqueça que o adulto está inserido no mundo do trabalho e das relações interpessoais de modo diferente da criança e do adolescente. Traz consigo uma história mais longa (e provavelmente mais complexa) de experiências, conhecimentos acumulados e reflexões sobre o mundo externo, sobre si mesmo e sobre os outros (OLIVEIRA,1999, p.3). Por isso, concordo com Chassot (2001, p.98), quando afirma que:

> [...] Há necessidade de tornar o nosso ensino mais sujo, isto é, encharcá-lo na realidade. Há, usualmente, a preocupação de se fazer um ensino limpo. A matematização parece ser um indicador de quando o que ensinamos é para mentes privilegiadas, e portanto, desvinculado da realidade do mundo que se pretenderia explicar.

É preciso refletir sobre a ordem estabelecida, tornar o ensino mais sujo, informalizar o formal, acabar com as concepções construídas do ensino da Matemática (de que a Matemática é feita para gênios...) e lutar pela inclusão de novas tendências que valorizem o saber cotidiano e o conhecimento prévio dos alunos. Essa metodologia tradicional imposta pela Ciência Moderna desconsiderou o saber cotidiano passando a valorizar unicamente os conteúdos científicos. A esse respeito, Santos (1989) vem oferecendo ricas contribuições, que justificam no âmbito epistemológico a inclusão dos conhecimentos do cotidiano (senso comum) nos currículos escolares. Em sua tese

“Todo Conhecimento Cientifico visa a constituir-se em Senso Comum”, advoga que o objetivo do conhecimento científico só é atingido no momento em que transforma a realidade, ou seja, em que esclarece o senso comum.

Desse modo, trazer as questões do cotidiano para sala de aula, significa partir da realidade contextual dos alunos, reconhecer e valorizar o saber local de seus participantes e envolvê-los nas discussões a partir de suas necessidades.

Santos (1987) refere-se a esse aspecto na tese “Todo o Conhecimento é Local e Total”, essa abordagem possibilita enfatizar a Educação de Jovens e Adultos numa perspectiva temática, não linear, desenvolvendo metodologias criativas, discutindo-se questões locais sem perder de vista a realidade social e global. Santos (1987, p.48) nos explica que

> [...] O conhecimento pós-moderno, sendo total, não é determinístico, sendo local, não é descritivista. É um conhecimento sobre as condições de possibilidades. As condições de possibilidades da ação humana projetada no mundo a partir de um espaço-tempo local. Um conhecimento deste tipo é relativamente imetódico, constitui-se a partir de uma pluralidade metodológica. Cada método é uma linguagem e a realidade responde na língua em que é perguntada.

Trabalhar conteúdos sem relacioná-los com o cotidiano é desvinculá-los da realidade, isso significa abolir da sala de aula o contexto vivo e real dos alunos. Essa tem sido uma das dificuldades enfrentadas por professores de Matemática da EJA: desenvolver em suas aulas a correlação entre o conhecimento matemático e a cotidianidade dos educandos. Se por um lado é praticamente unânime a afirmação de que a Matemática faz parte de nossas vidas, por outro tem sido difícil desenvolver ações docentes ligadas à realidade dos alunos.

Munir Fasheh (1998) credita o insucesso na Matemática à desconexão entre cultura e o conhecimento escolar, o que tornaria essa área do conhecimento sem significado, imprevisível e um assunto não popular para a grande maioria dos estudantes.

Os estudantes da EJA, principalmente, sofrem com a dicotomia existente entre o saber cotidiano e o saber escolar. Porque, apesar de terem ficado tantos anos fora da escola, ao retornarem, a aula de Matemática continua a mesma, sem significado nenhum para o seu dia-a-dia.

Haddad (*apud* Fonseca, 2002), ao descrever a EJA, diz que falar sobre Educação de Jovens e Adultos no Brasil é falar sobre algo pouco conhecido. Além do mais, quando conhecido, sabe-se mais sobre suas mazelas do que suas virtudes. A Educação de Adultos no Brasil constitui-se tanto como produto da miséria social quanto do desenvolvimento. É a consciência dos males do sistema público regular de ensino e das precárias condições de vida da maioria da população, que acaba por condicionar o aproveitamento da escolaridade na época apropriada. Haddad (*apud* Fonseca, 2002) nos diz que,

> [...] É este marco condicionante – a miséria social – que acaba por definir as diversas maneiras de se pensar e realizar a Educação de Jovens e Adultos. É uma educação para pobres, para jovens das camadas populares, para aqueles que são maioria do terceiro mundo, para os excluídos do desenvolvimento e dos sistemas educacionais de ensino. Mesmo constatando que aqueles que conseguem ter acesso aos programas de Educação de Jovens e Adultos são os com “melhores condições” entre os mais pobres, isso não retira a validade intencional de seu direcionamento aos excluídos.

No contexto histórico cultural do Brasil, as desigualdades sociais se refletem na Educação de maneira clara. São poucos os privilegiados que participam do processo de construção do conhecimento e é fundamental que a Educação promova a socialização desse conhecimento para que os jovens e adultos não sejam mais uma vez excluídos da sociedade.

Para isso é necessário envolver diferentes segmentos sociais nesse processo e incentivar a transmissão do saber que afinal vai contribuir para a transformação social. Os jovens e adultos devem estar inseridos na questão fundamental da educação: construção do conhecimento e formação de cidadãos.

O professor precisa estar em permanente processo de busca de novos conhecimentos e principalmente de conhecer e entender os seus alunos, que levam para sala de aula suas motivações, interesses, expectativas e hipóteses, suas histórias e algum conhecimento e disposição para construir significados e para se relacionar com a Matemática. Levam também suas características individuais, sua condição sócio-cultural, suas dificuldades e diferenças, o que contribuiu consideravelmente para sua pesquisa em sala de aula e conseqüentemente para o ensino e uma aprendizagem mais significativa.

Devido a essas inquietações é que propomos uma Aprendizagem Significativa em Matemática. Construindo os conceitos matemáticos por meio dos saberes profissionais dos alunos da EJA esperamos dar condições para os professores facilitarem tais aprendizagens, com o intuito de trazer para a sala de aula alunos motivados a construir conhecimento e, perante a sociedade, formar cidadãos críticos e reflexivos, capazes de sobreviver na luta pelo trabalho, não mais contribuindo para a exclusão social desses alunos.

O educando jovem ou adulto, nas instituições, é proveniente de uma classe trabalhadora, que na idade dita normal de ensino foi obrigado a sucessivas interrupções do ensino ou até mesmo ao abandono, diante das situações sócio-econômicas, e, nesse decorrer, encontrou soluções matemáticas próprias para a superação das suas necessidades.

Cada vez o educando adulto se vê mais distanciado da Matemática. A insatisfação destes alunos que tentam buscar na escola uma integração social é decorrente de uma relação com o aluno que é vista como um organismo, um ser biológico, isto é, “a sua intencionalidade no aprender, propósitos ou desejos não são ditos como relevantes” (MEDEIROS, 1987).

Para que haja uma melhor compreensão do fraco desempenho dos alunos na Educação de Jovens e Adultos, em relação à disciplina Matemática, é necessário que haja uma investigação dentro do seu contexto sociocultural. Para D’Ambrósio (1996) a disciplina Matemática é vista como estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo da história, para entender e conviver com a realidade sensível perceptível e com seu imaginário naturalmente dentro do contexto natural.

É evidente que a necessária relação entre o conteúdo escolar e a realidade faz com que alguns professores, preocupados com sua prática, busquem uma aproximação entre o ensino de matemática e a realidade, tendo como alternativa a aprendizagem significativa. Também é preciso que cada professor saiba distinguir a diferença entre os saberes escolar e cotidiano, para não supervalorizar um conhecimento, mas sim trabalhar interagindo os dois saberes dentro de sala de aula.

2.7 - Saber escolar e o saber cotidiano na EJA

Atualmente, na área da Educação Matemática, vem sendo requisitada e questionada a inclusão do saber cotidiano do aluno no processo de ensino e aprendizagem. Devido à maneira como a disciplina Matemática vem sendo imposta pelos professores aos alunos, têm aumentado consideravelmente o fracasso dos educandos em Matemática todos os anos. Para entendermos melhor a importância do saber cotidiano no sistema de ensino, buscaremos um referencial teórico entre os três saberes: científico, escolar e o cotidiano.

Grannel, por exemplo, afirma que a aquisição do saber cotidiano e científico ocorre por epistemologias diferentes, pois enquanto o saber cotidiano é “fruto da experiência social e direta e se adquire mediante participação nas práticas culturais habituais e em determinada sociedade”, o saber científico “[...] envolve a aprendizagem de um método, de uma forma de discurso que não é natural e que exige um esforço consciente e sistemático de explicação e racionalização” (GRANNEL,1998, p.19).

Na concepção de Garcia o saber escolar

> [...] tem como referência o saber científico, mas sem que haja uma sobreposição do cientifico sobre o escolar, mas o escolar se constituindo a partir da integração de outros referenciais, além do científico. O autor (...) postula que o saber escolar está formado pela integração da diversidade de conhecimentos presentes na nossa sociedade e muito especialmente pela inclusão de perspectivas ideológicas e críticas (GARCIA, 2002, p. 97).

É nessa perspectiva que não valorizamos apenas um saber, mas a interação contínua desses saberes nas instituições de ensino e, em especial, no processo de ensino e aprendizagem Matemática.

Assim, o professor precisa articular as diferenças entre os conhecimentos, matemático, cotidiano, escolar e científico para que o ensino da Matemática tenha valor significativo para aprendizagem do aluno e de acordo com Granell “Seria melhor redefinir o verdadeiro sentido e os objetivos do conhecimento matemático a ensinar na escola, que difere tanto do conhecimento matemático cotidiano como do científico” (1998, p. 29).

Estudos e propostas de trabalho sobre o reconhecimento de que a Matemática escolar é totalmente desvinculada da realidade têm sido freqüentemente apresentados na maioria dos fóruns de discussão e produção de conhecimento, tanto no campo da Educação Matemática quanto na Educação de Jovens e Adultos. Vários pesquisadores têm conduzido suas pesquisas, enfocando a necessidade de reconhecer e refletir sobre as experiências que os alunos possuem e trazem para a escola.

Há experiências de vidas, sejam elas pessoais ou profissionais, que estão prontas para serem relacionadas com o conhecimento matemático, mas devido a alguns fatores, como a precária formação do professor, salário baixo, ou ainda a elevada carga horária, não é tão fácil para o educador buscar novas maneiras de trabalhar essa relação entre a Matemática escolar e a Matemática na vida cotidiana das pessoas, o que acaba ocasionando uma aprendizagem sem nenhum significado para os alunos.

O ensino da Matemática escolar seria mais valorizado pelo aluno se o professor, na sua própria prática, explorasse os conhecimentos prévios de seus educandos, a fim de que esses aprendessem a construir e desenvolver seus próprios conhecimentos e significados matemáticos. Referindo-se ao papel do educador para uma aprendizagem significativa, Melo (2004, p.37) nos lembra que

> [...] O educador assume, assim, uma função relevante no processo de construção do conhecimento matemático do aluno no sentido de que em que lhe compete, primeiro saber o quê, quando e como explorar seus conhecimentos prévios; segundo decidir sobre os conhecimentos prévios que deverão ser explorados, na abordagem de novos conteúdos, terceiro, estabelecer relações entre esses conhecimentos (saber espontâneo ou prévio) e o conhecimento matemático escolar (saber formar) como ponto de partida para aprendizagem da Matemática escolar.

Assim, apresentamos como proposta a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, na qual o mais importante é o que o aluno já sabe. A partir de uma perspectiva sócio-construtivista e de um processo de Aprendizagem Significativa o aluno é ativo na construção do conhecimento passando a ser o elemento central no processo educativo e o professor passa a ser orientador, mediador e motivador desse processo.

CAPÍTULO 3

A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

No capítulo anterior narramos a trajetória da EJA no Brasil e quem são os alunos desta modalidade de ensino. Apresentamos também a sociedade para a qual os alunos da EJA estão sendo formados, como a Educação Matemática vem contribuindo para a EJA e por que relacionar os conteúdos matemáticos com o cotidiano dos alunos da EJA.

Neste capítulo abordaremos a Teoria da Aprendizagem Significativa, enfatizando os principais conceitos para a ocorrência de uma aprendizagem significativa em matemática.

3.1. Contribuições da Teoria de David Ausubel para a compreensão da construção do conhecimento matemático.

David Ausubel, desde 1963, vem apresentando uma teoria cognitiva de aprendizagem verbal significativa, sempre se contrapondo com a aprendizagem verbal memorista. Ausubel (2002), em sua monografia *The psychology of meaningful verbal learnig,* apresenta como objetivo principal a aquisição e a retenção do conhecimento, dando uma ênfase maior aos conhecimentos verbais, o que levou à publicação de seu livro *Aquisición y retención Del conocimento .* Nesse livro, Ausubel cita que na escola ou na aprendizagem de uma matéria, esses conhecimentos verbais são o produto de um processo ativo, integrador e interativo entre a matéria (material de instrução) e as idéias adequadas na estrutura cognitiva do aluno, com as quais as novas idéias podem se relacionar de maneiras particulares. Ausubel afirma que “na realidade, a aquisição e a retenção do conhecimento são atividades para toda vida e que são essenciais para a atuação competente, a gestão eficaz e a melhora do trabalho cotidiano”.

Apesar da existência da teoria de Ausubel desde os anos sessenta, o conceito de aprendizagem significativa vem ainda timidamente sendo explorado por alguns pesquisadores na área educacional, entre eles destacamos Novak (1996), Hanesian (1980), Moreira (1999), Mansini[6] (1982), Faria (1995), entre outros.

Para Ausubel, *Aprendizagem Significativa* é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, nesse processo a nova informação adquire significado para o aluno, se na estrutura cognitiva estiverem conhecimentos relevantes e inclusivos que servem de ancoradouros para a nova informação. Esses aspectos relevantes da estrutura cognitiva são chamados de subsunçores. Assim, o aluno aprenderá de forma significativa se os novos conceitos forem incorporados “de modo não arbitrário e substantivo” na sua estrutura cognitiva.

Na aprendizagem significativa, o novo conhecimento passa a ter significado para o aluno quando ele o relaciona com conceitos relevantes, ou seja, já existe na estrutura cognitiva do aprendiz um certo nível de clareza, disponibilidade e diferenciação. Para o aprendiz, o novo saber passa a ter significado, o aluno libera o componente idiossincrático, ou seja, libera a sua maneira própria de ver, sentir e reagir sobre o novo conhecimento.

[6] Entre seus seguidores Moreira e Mansini são brasileiros.

E quando o aluno atribui significado ao que aprendeu, o novo saber passa a ser significativo para o aprendiz. É o que Moreira (2000) chama de princípio da consciência semântica[7], ou seja, que o significado está nas pessoas e, se está nas pessoas, ele tende a ser diferente, cada pessoa apresenta significados de acordo com sua linguagem ou leitura de mundo. Os significados mudam e podem ser conotativos ou denotativos. E, quando o aluno desenvolve o princípio da consciência semântica, temos uma aprendizagem significativa crítica[8].

> [...] na medida em que o aprendiz desenvolver aquilo que chamamos de consciência semântica, a aprendizagem poderá ser significativa e crítica, pois, por exemplo, não caíra na armadilha da causalidade simples, não acreditará que as respostas têm que ser necessariamente certas ou erradas, ou que decisões são sempre do tipo sim ou não. Ao contrário, o indivíduo que aprendeu significativamente dessa maneira, pensará em escolhas ao invés de decisões dicotômicas, em complexidade de causas ao invés de supersimplificações, em graus de certezas ao invés de certo ou errado, (MOREIRA, 2000, p. 11).

A aprendizagem significativa é uma estratégia para que o ensino de Matemática se torne significativo para o aluno. A aprendizagem de Matemática nos dias atuais, não motiva os alunos a atribuírem significados pessoais, não há qualquer relação com o conhecimento preexistente do aprendiz. O novo conhecimento não interage significativamente com a estrutura cognitiva, não há significados, o que se tem é uma

[7] No artigo Aprendizagem Significativa Crítica, Moreira (2000) apresenta nove princípios para a ocorrência da aprendizagem significativa crítica, entre eles o principio da consciência semântica.

[8] Neste trabalho quando mencionamos a aprendizagem significativa estamos nos referindo a aprendizagem significativa critica segundo Moreira(2000).

aprendizagem mecânica, o aluno é até capaz de reproduzir o que aprendeu depois de determinado tempo, mas não tem valor e nem significado algum para ele.

Em nossa realidade escolar, a aprendizagem mecânica é freqüente, isso cria situações desmotivadoras, como uma aula só de cálculo, ou só de abrir o livro e fazer a tarefa, situações estas que geram alunos desinteressados pela disciplina Matemática, que estudam apenas para a prova, como se quisessem cumprir uma obrigação: a nota para passar de ano. A conseqüência disso é verificada em alunos que não conseguem desenvolver nenhuma expressão algébrica por mais fácil que seja, principalmente, em atribuir alguma relação com o seu cotidiano.

Já na aprendizagem significativa, o aluno transforma os significados prévios em significados mais amplos e constrói novos conceitos a partir de relações com conceitos anteriormente trabalhados. Assim, sugerimos um ensino de Matemática fundamentado em conteúdos significativos para um melhor entendimento da disciplina. Recorremos à aprendizagem significativa, pois é um processo constante e contínuo no qual o aluno deve estar motivado para aprender significativamente e o professor para incentivar essa motivação.

O professor para incentivar essa motivação precisa trabalhar com seus alunos a resolução de problemas envolvendo a realidade dos educandos, estimular, criticar e interpretar um resultado dentro do contexto real, reconhecer e aplicar processo de Matemática em situações do cotidiano, como, por exemplo, explorar medidas de área, fração e proporcionalidade na cotidianidade dos alunos.

Convidamos a todos para conhecerem um pouco mais desta teoria: a Aprendizagem Significativa que nos motivou a inserir no contexto da disciplina

Matemática o desejo de ter uma aprendizagem Matemática significativa, tanto para o professor quanto para o aluno.

3.2. Breve viagem ao mundo da Aprendizagem Significativa

O psicólogo David Ausubel dedicou profundamente parte de sua vida à elaboração de uma teoria da aprendizagem que estivesse voltada para o ambiente educacional, a sala de aula. O autor tem a preocupação em discutir e elaborar uma teoria na qual o centro de atualização é a escola, o professor e o aluno. Essa teoria denomina-se Teoria Ausubeliana. Segundo Ausubel (1980, p.8), “O fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos”.

3.2.1- Princípios da Teoria Ausubeliana

Quando Ausubel expõe que o “mais importante é aquilo que o aprendiz já sabe”, ele está se referindo à “estrutura cognitiva” do aluno, por isso, sua teoria é definida como cognitivista por estar preocupada em explicar como os mecanismos internos ocorrem na mente dos seres humanos.

Tais mecanismos são os responsáveis em proporcionar a aquisição, a compreensão, a transformação, o armazenamento e o uso de novos conhecimentos. As novas idéias interagem com conceitos ou proposições relevantes específicos existentes na estrutura cognitiva.

Na teoria da aprendizagem de Ausubel, explorar os conhecimentos e os significados prévios do aluno é o ponto principal para a ocorrência da assimilação de novos conceitos e conseqüentemente de novos significados. “[...] aprendizagem significativa implica atribuir significados ao novo conhecimento por interações com significados claros, estáveis e diferenciados, previamente existente na estrutura cognitiva do aprendiz” (MOREIRA, 1999,p.37).

3.2.2 Relação não arbitrária e relação não literal.

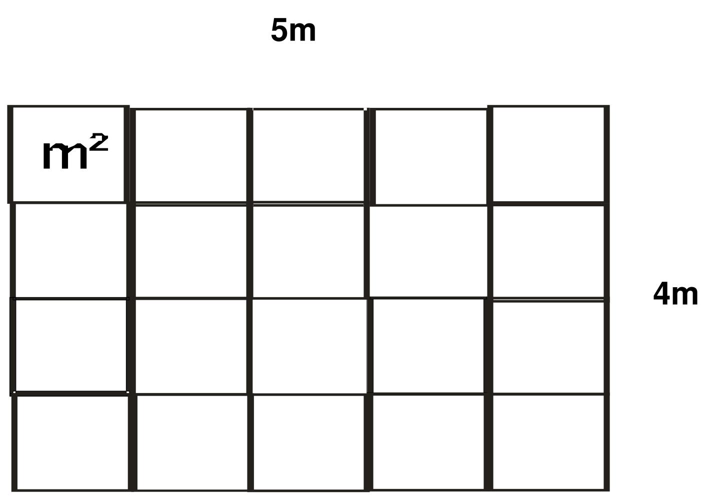
Para Ausubel a essência da aprendizagem significativa são os conceitos de relação não arbitrária e relação não literal (substantiva) que foram criadas, para destacar a importância que existe no relacionamento entre a aquisição de novos conceitos, novas idéias e os conhecimentos já adquiridos pelo aluno, para que se processe a aprendizagem.

A relação não arbitrária acontece entre as novas informações que devem ser adquiridas e os conhecimentos prévios (subsunçores), e não de forma aleatória com qualquer conceito. Para esclarecer melhor esse tipo de relação, podemos citar como exemplo os conhecimentos prévios dos trabalhadores da construção civil, partindo de um simples problema, como:

Qual a área de uma cozinha medindo 5 metros de comprimento por 4 metros de largura?

Tomando o quadrado de lado igual a 1 metro como unidade[9], obteremos a área da cozinha quando descobrirmos quantas medidas dessa unidade caberão dentro dessa cozinha.

Ilustrando temos:



Área da cozinha = 5 fileiras de 4 unidades de $1m^2$

Área da cozinha = $5 \times 4 \times 1m^2 = 20\ m^2$

Comparamos a cozinha com um quadrado unitário e enumeramos quantas vezes a cozinha contém esse quadrado unitário. Assim, basta contar quantos quadrados cabem na cozinha ou, se um lado mede 5 metros e o lado adjacente mede 4 metros, multiplica-se seus lados para obtermos a área da cozinha; nesse caso, teremos que

$5m \times 4m = 20\ m^2$

[9] Abordaremos no capítulo 4 sobre ‘medida de área’ e outras unidades de área.

O aluno, usando o princípio da contagem ou o princípio multiplicativo, poderá chegar à medida da área da cozinha.

Já a relação substantiva está relacionada com o segundo critério da aprendizagem significativa, no qual o material instrucional a ser aprendido deve ser potencialmente significativo para o aluno, permitindo, assim, que um símbolo ou grupo de símbolos ideacionais equivalentes se relacionem à estrutura cognitiva sem qualquer alteração resultante em seu significado.

3.2.3- A Teoria de David Ausubel – Por definição

Aprendizagem Significativa de David Ausubel é uma teoria cognitiva de assimilação de conceitos, e por ser predominante em sala de aula também é conhecida como aprendizagem significativa verbal.

Podemos dizer que a aprendizagem significativa só é realizada quando a nova idéia "ancora-se" em conhecimentos especificamente relevantes (subsunçores) preexistentes na estrutura cognitiva do aluno. Ou seja, as novas informações, conceitos, proposições podem ser aprendidos significativamente na medida em que outras idéias, conceitos, proposições relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem como idéia de esteio para os conhecimentos prévios.

O subsunçor, segundo Ausubel, é um conceito, uma idéia, uma proposição já existente na estrutura cognitiva do aluno, que irá servir de esteio para a nova informação, permitindo ao aprendiz atribuir-lhe significado.

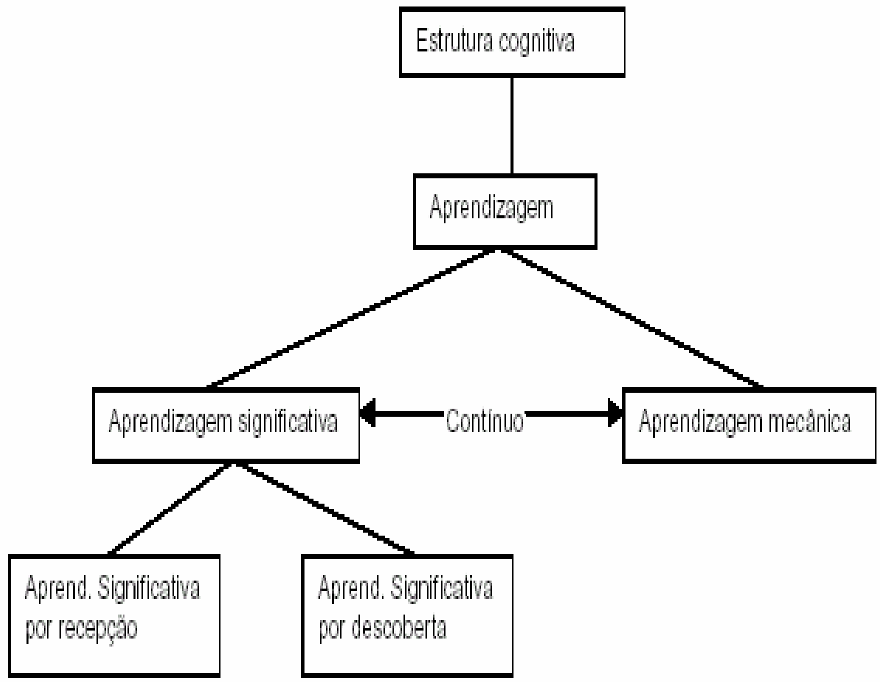
Só é possível aprender significativamente se o aluno conseguir relacionar um novo conhecimento aos subsunçores (ou conhecimentos prévios). Quando essa interação acontece, as novas informações adquirem significados e são integradas à estrutura cognitiva de maneira não arbitrária e não literal, contribuindo para a diferenciação, elaboração e estabilidade dos subsunçores pré-existentes e, conseqüentemente, da própria estrutura cognitiva.

O que acontece com a interação de uma nova informação com os conhecimentos prévios do aluno?

Ocorre um processo de interação entre o conhecimento prévio e o novo material servindo de idéia de esteio, incorporando-o, assimilando-o e, simultaneamente, ocorre uma modificação em função dessa ancoragem.

Podemos então dizer que a aprendizagem significativa caracteriza-se por essa interação e não por uma simples associação, entre os aspectos específicos e relevantes da estrutura cognitiva e as novas informações.

Objetivando um melhor entendimento desse capítulo, apresentaremos, nesse momento, os principais conceitos da teoria de Ausubel e, por conseguinte, a relação entre eles. Segundo a teoria de Ausubel, os principais conceitos relativos à aprendizagem se articulam esquematicamente da seguinte forma (FARIA, 1995, p.7):



3.2.4- Estrutura cognitiva: A "mola mestre" da Aprendizagem Significativa

No ponto de vista ausubeliano, há uma estruturação de conhecimentos na mente humana altamente organizado, formando uma espécie de hierarquia conceitual, no qual os elementos mais específicos de conhecimento são ligados e assimilados por conceitos e idéias mais gerais e inclusivas. Tal organização decorre em parte da interação que caracteriza a aprendizagem significativa.

A estrutura cognitiva de um indivíduo está diretamente ligada com a aquisição, armazenamento e organização de idéias no cérebro. Segundo Moreira e Mansini (1982), a estrutura cognitiva é definida como sendo o conteúdo total e organizado das idéias de um indivíduo ou conteúdo e organização de suas idéias nessa área particular do conhecimento. Nesse último, os autores se referem ao contexto de uma disciplina escolar.

Assim, no processo de ensino e aprendizagem só será possível a ocorrência da Aprendizagem Significativa se as novas informações adquirirem significado para os alunos, ou seja, quando as novas informações interagem com os conhecimentos já existentes em sua estrutura cognitiva, sendo por esses assimilados. Vale ressaltar que os novos conhecimentos podem ser aprendidos e retidos na medida que os conceitos relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo, para então servir como esteio para as novas idéias e conceitos. Se o aluno não tiver uma idéia-âncora (ou idéia de esteio), podendo ser um símbolo, um conceito, uma imagem ou uma proposição para servir como ponto de ancoragem às novas informações, a aprendizagem será mecânica (*rote learning)*.

Para Ausubel, a aprendizagem consiste na "ampliação" da estrutura cognitiva, através da incorporação de novas idéias a ela. Dependendo do tipo de relacionamento que se tem entre as idéias já existentes nessa estrutura e as novas que se estão internalizando, pode ocorrer um aprendizado que varia do mecânico ao significativo.

3.2.5 Contrapondo com a Aprendizagem Significativa

Como já vimos, Ausubel define a aprendizagem significativa como um processo pelo qual um novo material, idéias e informações se relacionam, de maneira substantiva (não-literal) e não arbitrária a um aspecto relevante, claro e disponível na estrutura cognitiva, sendo por ele assimilado, sempre contribuindo para diferenciação, elaboração e estabilidade dos subsunçores preexistentes e, conseqüentemente, da própria estrutura cognitiva. Nesse processo, o novo conceito interage com uma estrutura do conhecimento específica, que Ausubel designou de “conceito subsunçor”, ou apenas de subsunçor, ou ainda, idéias de esteio, localizado na estrutura cognitiva de quem aprende.

Essa interação constitui, segundo Ausubel, uma experiência consciente, claramente articulada e precisamente diferenciada que emerge quando sinais, símbolos, conceitos e proposições potencialmente significativos são relacionados à estrutura cognitiva e nela incorporados. Se todo esse processo de interação não ocorre, a aprendizagem deixará de ser significativa e passará a ser uma aprendizagem mecânica ou automática.

Contrapondo-se com a aprendizagem significativa, a aprendizagem mecânica é aquela em que as novas informações são aprendidas praticamente, sem interagir com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva, não há nenhuma ligação com os conceitos subsunçores específicos, ou seja, a nova informação é armazenada de maneira arbitrária e literal, não interagindo com aquela já existente na estrutura cognitiva, contribuindo pouco, ou quase nada, para a elaboração e diferenciação dos conceitos preexistentes.

Em Matemática, é comum a memorização de fórmulas, teoremas, lemas e conceitos. Por exemplo:

Quando ensinamos aos nossos alunos da EJA - 4º Etapa “produtos notáveis”, apresentamos a eles da seguinte maneira:

1) O quadrado da soma de dois termos:

$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$.

2) O quadrado da diferença de dois termos:

$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$.

3) O produto da soma pela diferença de dois termos:

$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$.

Em seguida é apresentada aos alunos uma bateria de exercícios, não para saber se ele aprendeu a essência do assunto, e sim para a fixação das fórmulas. Esse assunto é apenas um de vários outros conteúdos matemáticos que são apresentados aos alunos de maneira mecânica, sem significado algum para ele.

Outro exemplo de aprendizagem mecânica, também freqüente no ensino de Matemática e observado na prática por alguns professores, em sala de aula, é o estudo dos assuntos na véspera da prova. Percebe-se que alguns alunos estudam somente para fazer a prova, logo em seguida, o assunto é basicamente esquecido. Isso demonstra que aprender de forma mecânica não fixa o conteúdo, só o retém por pouco tempo.

Mesmo quando o aluno esquece o que aprendeu e o professor retorna ao assunto já dado, ele acaba lembrando de alguns tópicos, afirmando que já viu e que não se lembra de como fazer ou comenta que não aprendeu naquele momento. Sendo assim, podemos dizer que a aprendizagem mecânica, de algum modo, faz uma associação, mas não no sentido de interação, como na aprendizagem significativa. E aprende-se na interação. Para aprender é necessária a relação interativa do sujeito com o conteúdo ensinado.

É por esse fato e outros que são enfatizados na teoria da aprendizagem significativa que Ausubel não estabelece a distinção entre aprendizagem significativa e mecânica como sendo uma dicotomia, e sim como um *continuum.* Moreira (1999), em seus estudos, cita como exemplo, que a simples memorização de fórmulas situar-se-ia em um dos extremos desse *continuum* (o da aprendizagem mecânica), enquanto a aprendizagem de relações entre conceitos poderia estar no outro extremo (o da aprendizagem significativa).

3.2.6- Aprendizagem receptiva e aprendizagem por descoberta

Em suas publicações, Ausubel refere-se à aprendizagem significativa tanto por recepção, quanto por descoberta. Devemos entender por aprendizagem receptiva aquela obtida por meio de preleções, de materiais verbais, escritos e de diferentes tipos de materiais didáticos utilizados em sala de aula, como filmes, slides, entre outros. Na aprendizagem por recepção o conteúdo a ser aprendido é apresentado ao aluno em sua forma final. Nela, o aluno deverá atuar ativamente sobre o novo material para relacioná-lo com os subsunçores disponíveis na estrutura cognitiva.

A aprendizagem por descoberta acontece quando os materiais instrucionais são apresentados, por exemplo, por meio de problemas; o aluno deve descobrir algum princípio fundamental, alguma lei científica relacionados ao conteúdo da disciplina que está sendo estudada, ou seja, será exigido do aprendiz que faça a descoberta e incorpore-a à sua estrutura cognitiva.

Em Matemática, sugerimos que o professor apresente os materiais instrucionais, por meio de problemas com objetivo de fazer com que o aluno descubra por si só um conceito, teorema ou fórmula Matemática.

Em se tratando de Educação de Jovens e Adultos, podemos dizer que

> [...] fora da situação escolar, boa parte dos problemas da vida diária é resolvido por meio da aprendizagem por descoberta [...] Na verdade, a Aprendizagem por descoberta e por recepção também não se constituem em uma dicotomia, podendo ocorrer concomitantemente, em uma mesma tarefa de aprendizagem, e situarem-se ao longo de um continuum, como o das aprendizagens significativa e mecânica (MOREIRA,1999, p.17).

Segundo Ausubel, a aprendizagem por descoberta e a aprendizagem por recepção, tanto uma quanto a outra, podem ser mecânica ou significativa e vão depender da maneira como a nova informação é armazenada na estrutura cognitiva do aluno. Por exemplo, o assunto de equações do 1º grau, em que o aprendiz precisa encontrar o valor da variável dependente, é uma aprendizagem por descoberta, em que o termo encontrado (a solução) é geralmente incorporado de maneira arbitrária à estrutura cognitiva e, portanto, aprendido mecanicamente, principalmente ao ser encontrada a solução, o aluno precisa substituir o valor descoberto na equação para verificar se a sentença matemática é verdadeira. Por outro lado, um assunto matemático pode ser aprendido significativamente sem que o aluno tenha que descobrí-lo. O conteúdo pode ser apresentado com uma definição “pronta”; se o aluno apresentar em sua estrutura cognitiva subsunçores adequados para a compreensão e utilizá-los, a aprendizagem tornar-se-á significativa.

As figuras abaixo mostram, de modo mais simplificado, a maneira como a aprendizagem receptiva e a aprendizagem por descoberta podem se apresentar.

Aprendizagem por Recepção

Aprendizagem Mecânica	Aprendizagem Significativa
Decorar as fórmulas dos produtos notáveis	Clarificar e estabelecer relações entre os conceitos matemáticos

Aprendizagem por Descoberta

Aprendizagem Mecânica	Aprendizagem Significativa
Descobrir a solução por tentativa e erro	Encontrar a solução de um teorema ou problema matemático

Farias (1995) nos diz que as várias formas de aprendizagem escolar apresentam-se, geralmente, em algum ponto intermediário desse contínuo e não necessariamente em um dos pólos.

3.2.7- Natureza do material da aprendizagem

Um fator importantíssimo destinado a promover a aprendizagem e que merece destaque nesse trabalho, é a natureza do material verbal, denominado por Ausubel de “potencialmente significativo”. Esse autor, ao referir-se a uma qualidade de tarefa de aprendizagem que tem possibilidade de ser assimilada por um aluno, afirma que a principal característica do material potencialmente significativo é que este deve possuir um “significado lógico”.

Esse termo “lógico”, segundo Ausubel, apresenta um sentido restrito e diferente da forma utilizada na Filosofia e em Matemática. Farias (1995) explica que o termo referido diz respeito à natureza do material de aprendizagem que deve ser suficientemente não arbitrário e não aleatório, de modo a permitir o estabelecimento de uma relação não arbitrária e substantiva, com idéias correspondentemente relevantes localizadas no domínio da capacidade intelectual humana. Ausubel nos diz que este material poderá ser aprendido de modo significativo por alguns seres humanos, se for dada a eles a oportunidade para que isso ocorra.

3.2.8 - Critérios para ocorrer à Aprendizagem Significativa

Para Ausubel (*apud* Moreira 1999, p35),

> [...] A essência do processo de aprendizagem significativa é que idéias simbolicamente expressas sejam relacionadas, de maneira substantiva (não-literal) e não arbitraria, ao que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto de sua estrutura cognitiva especificamente relevante (i.e., um subsunçor) que pode ser, por exemplo, uma imagem, um símbolo um conceito ou uma proposição já significativos.

Sendo assim, uma das condições para ocorrer a aprendizagem significativa é a existência de um material potencialmente significativo, ou seja, o material (conteúdo) a ser aprendido deve apresentar uma relação com a estrutura cognitiva do aprendiz, de maneira não-arbitrária e não literal. Moreira (1999) apresenta duas condições subjacentes para que o material seja potencialmente significativo.

Quanto à natureza do material, ele deve ser logicamente significativo ou ter significado lógico, isto é, ser suficientemente não arbitrário e não-aleatório, de modo que possa ser relacionado, de forma substantiva e não-arbitrária, a idéias correspondentemente relevantes, que se situem dentro do domínio da capacidade humana de aprender, ou seja, uma explicação, um texto, uma aula têm que conter argumentação lógica, coerência.

No que se refere à natureza da estrutura cognitiva do aprendiz, nela devem estar disponíveis os conceitos subsunçores específicos, com os quais o novo material poderá se relacionar, ou seja, psicologicamente, sabemos que o significado psicológico é uma experiência idiossincrática, na qual cada indivíduo faz um refinamento do que aprende, cada qual atribui um significado do conteúdo para si próprio.

Moreira (1999,p.22) nos define o que vem a ser um significado psicológico:

> [...] É uma experiência inteiramente idiossincrática. Refere-se ao relacionamento substantivo e não-arbitrário, de material logicamente significativo, com a estrutura cognitiva do aprendiz individualmente. Isso significa que a matéria de ensino (...) pode ter significado lógico. Porém, é o seu relacionamento, substantivo e não-arbitrário, com a estrutura cognitiva de um aprendiz em particular que torna potencialmente significativa e assim, cria a possibilidade de transformar significado lógico em psicológico, durante a aprendizagem significativa.

Dessa forma, a emergência do significado psicológico não depende somente da apresentação do aprendiz ou de um material logicamente significativo, mas, principalmente, da força de vontade e da disponibilidade do aluno em aprender. O material didático pode ser lógico, mas se o aprendiz não quiser, se sua intenção for apenas a de memorizá-lo arbitrária e literalmente, tanto o processo de aprendizagem como seu produto serão mecânicos, o que é visível em sala de aula, os estudantes estão acostumados a métodos de ensino, com definições, exemplos, exercícios de aplicação e uma seqüência de métodos avaliativos repetitivos e rigidamente padronizados.

Independente da disponibilidade de aprender do aluno, nem o processo e nem o produto de aprendizagem serão significativos se o novo material não for potencialmente significativo. Sendo assim, as condições básicas para ocorrer aprendizagem significativa, são duas: uma delas é que o material deve ser potencialmente significativo para o aluno; a outra é a de que o aprendiz precisa manifestar uma disposição para relacionar, de maneira substantiva e não-arbitrária, o novo conteúdo, potencialmente significativo à sua estrutura cognitiva.

3.2.9 - Aquisição e o uso de conceitos

O homem constantemente é levado a tomar decisões, tem que decidir para onde ir, que caminho tomar. A todo momento somos sujeitos a decidir o que fazer, como fazer e para quê fazer. Nesse mundo em que vivemos, precisamos, em qualquer circunstância, decidir e agir a cada novo dia.

A realidade em que estamos inseridos constitui um mundo de percepções, linguagens e significados pertencentes a cada indivíduo. Convidamos a todos para pensar em um objeto qualquer, como, por exemplo, um “carro”. Agora pense nas características desse objeto: cor, tamanho, modelo, ano. Será que pensamos no mesmo carro? Com as mesmas características? Com certeza não. Para cada pessoa, o carro é diferente, e até para o mesmo indivíduo haverá carros diferentes. Percebam que a palavra “carro” sofre diferentes simplificações. Podemos dizer, então, que o conteúdo cognitivo da palavra referida, seja ela escrita ou falada, em um determinado contexto, é uma representação simplificada, abstrata e generalizada da realidade, referente ao mundo físico e à experiência que essa realidade provoca em cada indivíduo. Por isso, podemos dizer, que vivemos em um mundo tomado mais por conceitos do que por objetos, eventos e situações.

Para Ausubel, a organização simplificada da realidade que se processa mediante a aquisição de conceitos é um fator importantíssimo em sua teoria. É na verdade isso que constitui a fundamentação da aprendizagem significativa.

Para uma melhor compreensão, recorro aos estudos de Moreira e Mansini (1982), que citam como exemplo

> [...] Quando se vê escrita a palavra “casa”, esse símbolo verbal elicia, na estrutura cognitiva, o significado atribuído ao conceito de casa, e surgem, conjuntamente, os significados denotativo e conotativo. Isto quer dizer que surgem na estrutura cognitiva os atributos criteriais, ou seja, as características abstratas essenciais que definem casa, e que são os elementos comuns que possibilitam a comunicação, mas surgem também as reações de atitudes ou afetivas eliciadas pelo nome do conceito. O significado conotativo reflete os valores que prevalecem em cada cultura. Há porém, além dos valores culturais, outras experiências individuais que fazem com que o significado conotativo seja diferente para cada pessoa (p.29)

É nesse sentido, que Ausubel afirma que a aquisição de conceitos resulta de uma experiência consciente, diferenciada e idiossincrática provocada pela realidade em cada indivíduo.

3.2.10 - Como são adquiridos tais conceitos

Existem duas principais modalidades na aquisição de conceitos: a formação e assimilação, a saber:

- Formação de conceitos.

Apresente a uma criança uma palavra qualquer, pode ser por exemplo, “carro” ou “gato”. Para que a criança tenha um conceito formado de cada palavra, será preciso expor inúmeras situações ou experiências que a levará a diferentes princípios, por exemplo, se você escolher a palavra “carro”, terá que apresentar tamanhos diferentes, cores, marcas, formas, entre outros, para que a criança não fique presa a apenas um tipo de carro. Se isso acontecer terá um conceito limitado do objeto. E o que queremos é que a criança forme um conceito amplo.

A ocorrência da formação de conceitos é basicamente em crianças pequenas com idade para a educação infantil, é nessa faixa etária que a criança adquire tal competência. É um processo longo e não necessariamente segue uma ordem, esse processo resulta da exposição de diferentes características do objeto apresentado, como tamanho, formas, tipos, entre outros. No caso da palavra “gato”, a exposição deverá contar diferentes raças, tamanhos, além da comparação com outros animais.

Após a educação infantil, no ambiente escolar, os atributos criteriais do conceito não são descobertos intuitivamente por um processo de formação de conceitos, o que naturalmente acontece, é que estes são apresentados aos alunos como definição.

Assim, a sua aquisição torna-se, então, uma questão de assimilação, o que estudaremos a seguir.

- A assimilação de conceitos

Os conceitos não-espontâneos predominam na adolescência e principalmente em indivíduos que estão na fase escolar. No processo de escolarização, o aluno adquire conceitos de maneira mais eficiente e passa, significativamente, a interagir os atributos criteriais (termos contextuais) do novo conceito à sua estrutura cognitiva.

Nesse processo, o aspecto mais significativo, envolve a interação de modo “substantivo” e “não-arbitrário”, de idéias relevantes estabelecidas na estrutura cognitiva do aprendiz com o conteúdo potencialmente significativo.

Moreira e Mansini (1982) caracterizam esse processo, como a forma pela qual as crianças mais velhas, bem como os adultos, adquirem novos conceitos por recepção de seus atributos criteriais e pelo relacionamento desses atributos com idéias relevantes já estabelecidas em sua estrutura cognitiva.

Para nossos estudos, usaremos o processo de assimilação de conceitos, por trabalhar com adultos e acreditar nos mesmos para uma aprendizagem significativa em Matemática.

3.2.11- Fatores que influenciam a Aprendizagem Significativa

Ausubel classificou os fatores que afetam a aprendizagem significativa em grupos e categorias: categoria intrapessoal e categoria situacional. A categoria intrapessoal refere-se aos fatores internos do aluno. Nessa categoria estão presentes cinco variáveis:

a) variáveis da estrutura cognitiva;
b) desenvolvimento de prontidão;
c) aptidão intelectual;
d) fatores motivacionais e atitudinais;
e) fatores de personalidade humana.

Os fatores intrapessoais são classificados em categorias cognitivas e categorias afetivo-sociais, sendo que na primeira categoria estão incluídos fatores intelectuais mais objetivos, enquanto que na segunda incluem-se fatores subjuntivos e interpessoais da aprendizagem. Na teoria ausubeliana, os fatores cognitivos são cruciais para a aprendizagem significativa.

Nos estudos de Farias (1995), as variáveis da estrutura cognitiva referem-se às propriedades do conhecimento adquirido em um campo de estudo - em nosso caso, podemos citar a Matemática - e que influenciarão sua aprendizagem futura, nesse campo ou nessa disciplina. Ausubel distingui três variáveis cognitivas que interferem na aprendizagem:

A primeira refere-se ao campo central de sua teoria, que é a disponibilidade de idéias de esteio (ou idéias especificamente relevantes), existentes na estrutura cognitiva do aluno para que novas informações, novos conteúdos possam ser aprendidos de maneira significativa.

A segunda variável que afeta a aprendizagem e a retenção de novos conceitos é a extensão que esses novos conhecimentos são discrimináveis nos sistemas ideativos que os assimilam e vice-versa. Assim como estes sistemas podem assimilar a nova tarefa de aprendizagem, eles podem ser por ela assimilados. É a correta identificação dos pontos nos quais os novos conceitos coincidem ou discordam, em relação aos conceitos já adquiridos que possibilita que a aprendizagem ocorra de forma consciente e significativa.

Vejamos, para resolver a equação $x^2 - 5x + 6 = 0$ é crucial o aluno identificar que $(x-2)(x-3) = x^2 - 5x + 6$, ou seja, que o polinômio do 2º grau $x^2 - 5x + 6$ é o produto dos polinômios do 1º grau $(x-2).(x-3)$, estes são os conhecimentos prévios que devem estar presentes na estrutura cognitiva do aluno. O esteio aqui são os conhecimentos desses fatos que de forma genérica se põe $(x - \alpha)(x - \beta) = x^2 - (\alpha + \beta)x + \alpha\beta$. Pois, o problema reduz-se ao problema $(x - \alpha).(x - \beta) = 0$, que obviamente resolvido evocará outro conhecimento prévio com respeito ao produto nulo de números reais que estabelece que um dos fatores é nulo, ou seja, $(x - \alpha)(x - \beta) = 0$, se $x - \alpha = 0$ ou $x - \beta = 0$, de onde se encontra a solução do problema.

A terceira variável, que Ausubel se refere é que tanto a aprendizagem do novo material significativo, como sua retenção na memória, são funções de estabilidade e clareza das idéias de esteio do aluno, ou seja, o aprendiz necessita apresentar subsunçores com estas qualidades para que o relacionamento do novo conceito com a estrutura cognitiva ocorra de modo adequado, se isso não acontecer, a aprendizagem será mecânica.

Os fatores afetivos-sociais também exercem grande influência sobre a qualidade da aprendizagem. Dentro dessa categoria, daremos ênfase a dois aspectos: o primeiro é a disposição do aluno para ocorrer a aprendizagem, isto é, o aprendiz precisa relacionar o novo conceito com as idéias de esteio existentes em sua estrutura cognitiva, e para que isso aconteça, o aluno deve apresentar uma disposição, se isso não acontecer Farias (1995) nos alerta que:

> [...] A inexistência dessa disposição positiva para a aprendizagem significativa pode resultar em aprendizagem mecânica. O ponto de vista de Novak[10] (1980); a respeito dessa disposição, é que a mesma deve ser estimulada e incrementada no aluno, sendo esta orientação um dos mais importantes papéis do professor.(p.54).

O segundo aspecto referente aos fatores afetivos-sociais é o “impulso cognitivo”. Ausubel afirma que “ao nível humano” o impulso cognitivo (um desejo de conhecimento como um fim em si mesmo) é mais importante na aprendizagem significativa do que na mecânica. Para ele a aprendizagem significativa é o mais importante tipo de motivação para o ensino em sala de aula. Farias (1995) reforça o pensamento de Ausubel nos dizendo que:

> [...] Embora esse fator seja altamente significativo, pois pode energizar o individuo para o processo de aprendizagem significativa, ele não é de forma alguma uma condição indispensável para a aprendizagem. Para alunos não motivados, o que recomenda ao professor é ignorar o seu presente estado motivacional e concentrar-se, pelo menos, no controle de sua atenção e desenvolver o ensino da maneira mais eficaz possível. (p.55).

[10] Para Novak (1996) a aprendizagem significativa é um conceito chave para a educação, ela subjaz a integração construtiva entre pensamento, sentimento e ação, que conduz ao engrandecimento humano. Sua justificativa está enraizada em todos nós, seres humanos, que pensamos, sentimos e agimos (fazemos), essas três ações levaram Novak a acreditar que uma teoria da educação precisa acreditar e considerar cada um desses elementos com o objetivo de ajudar a explicar como se pode melhorar as maneiras pelas quais os seres humanos fazem isso.
Qualquer evento educativo é, de acordo com Novak , uma ação para trocar significados (pensar) e sentimentos entre o aprendiz e o professor. Sua explicação sobre essa idéia está nos cinco elementos que Novak propõe para a ocorrência do evento educativo, são eles: aprendiz, professor, conhecimento, contexto e avaliação.

Em Matemática, mesmo que o aluno não apresente a motivação para que o novo conteúdo se relacione com seus conhecimentos prévios, o professor precisa continuar desenvolvendo uma aprendizagem significativa estimulando, trazendo novas metodologias, outros materiais didáticos, sempre objetivando que o aprendiz apresente disposição para aprender significativamente.

A Categoria situacional refere-se às variáveis externas do aluno, como, por exemplo, a influência das práticas pedagógicas do professor, que deverá sempre estar direcionada para a emancipação intelectual do aluno, visando ao acontecimento da aprendizagem significativa, tornando, assim, imprescindível para o professor conhecer os conhecimentos prévios dos alunos, como, por exemplo, dos trabalhadores da construção civil, os quais, com certeza, explorando sua forma de calcular, tornarão o ensino da matemática mais significativo, e consciente da realidade do ambiente escolar.

Essa categoria é de suma importância para a ocorrência da aprendizagem significativa, pois está relacionada com os fatores que são e estão presentes no processo de aprendizagem. Apresentam como variáveis: a) a prática do professor; b) característica do professor; c) fatores sociais e grupais: d) característica do material instrucional.

3.2.12 - Facilitação da Aprendizagem Significativa em sala de aula

Em nossos estudos anteriores, percebemos que o problema principal da aprendizagem encontra-se na aquisição de um corpo organizado de conhecimentos e na estabilização de idéias inter-relacionadas que integram a estrutura da disciplina. O problema da aprendizagem em sala de aula consiste em tornar úteis os recursos que facilitem a passagem da estrutura conceitual da disciplina para a estrutura cognitiva do aluno, tornando o material significativo.

No momento da aprendizagem, do ponto de vista ausubeliano, a estrutura cognitiva é o primeiro e mais importante fator cognitivo a ser considerado no processo instrucional do aprendiz. É ela o principal fator que influencia a aprendizagem significativa, tanto em termos de conteúdo como de organização, em uma certa área de conhecimento, neste caso, a Matemática.

Para que suceda a facilitação da aprendizagem significativa em sala de aula, a estrutura cognitiva precisa ser influenciada de duas maneiras:

- Substantivamente: quando são apresentados ao aluno proposições e conceitos unificadores e inclusivos de uma disciplina, com maior poder explanatório, inclusividade, generalidade e viabilidade no assunto;
- Programaticamente: é empregado método adequado de exibição do conteúdo e utilização de métodos programáticos acessíveis na organização seqüencial da disciplina. Nesse caso, o professor deverá planejar a montagem de exercícios práticos.

Com relação à organização de conteúdos, Ausubel nos diz que a primeira e usualmente difícil tarefa é a identificação de conceitos básicos da disciplina e como estão estruturados; uma vez resolvido esse problema, a atenção pode ser direcionada a outros aspectos. A esse respeito Ausubel (*apud* Moreira, 1993) diz

> [...] Uma vez que o problema organizacional substantivo (identificação dos conceitos organizadores básicos de uma dada disciplina) está resolvido, a atenção pode ser dirigida para os problemas organizacionais programáticos envolvidos na apresentação e organização seqüencial

> das unidades componentes. Aqui hipotetiza-se, vários princípios relativos à programação eficiente do conteúdo são aplicáveis, independentemente da área de conhecimento (p.35).

3.2.13- O papel do professor para a facilitação da Aprendizagem Significativa

Nos estudos de Moreira (1983,p.71), encontramos pelo menos quatro tarefas fundamentais que o professor precisa apresentar para a ocorrência da aprendizagem significativa em sala de aula. São elas:

- Determinar a estrutura conceitual e proposicional da matéria de ensino, isto é, identificar os conceitos e princípios unificadores, inclusivos, com maior poder explanatório e propriedades integradoras, e organizá-las hierarquicamente de modo que, progressivamente, abranjam os menos inclusivos, até chegar aos exemplos e dados específicos;
- Identificar quais os subsunçores (conceitos, proposições e idéias claras, precisas, estáveis) relevantes à aprendizagem do conteúdo a ser ensinado, que o aluno deveria ter em sua estrutura cognitiva para poder aprender significativamente este conteúdo;
- Diagnosticar aquilo que o aluno já sabe. Determinar, dentre os subsunçores especificamente relevantes (previamente identificados ao “mapear” e organizar a matéria de ensino), quais os que estão disponíveis na estrutura cognitiva do aluno;
- Ensinar utilizando recursos e princípios que facilitem a passagem da estrutura conceitual da matéria de ensino para a estrutura cognitiva do aluno de uma maneira significativa. A tarefa do professor aqui é a de auxiliar o aluno a assimilar a estrutura

da matéria de ensino e organizar sua própria estrutura cognitiva nessa área de conhecimento, através da aquisição de significados claros, estáveis e transferíveis. É obvio que para isso deve levar em conta não só a estrutura conceitual da matéria de ensino, mas também a estrutura cognitiva do aluno no início da instrução e tomar providências adequadas (por exemplo, usando organizadores) se a mesma não for adequada.

Evidentemente o professor tem um papel fundamental para a ocorrência da aprendizagem significativa em sala de aula. O professor e os materiais instrucionais, como mediadores da aprendizagem, precisam estar articulados com a natureza do processo educacional. É preciso que o professor adote uma postura construtivista e os materiais de aprendizagem precisam ser potencialmente significativos.

Após esta breve viagem sobre a teoria de David Ausubel “A aprendizagem Significativa”, que objetivou esclarecer melhor o foco da nossa investigação, passaremos, no capítulo seguinte, a explorar os conhecimentos prévios dos trabalhadores da construção civil na construção de conceitos matemáticos.

CAPÍTULO 4

EXPLORANDO OS CONHECIMENTOS COTIDIANOS DOS ALUNOS DA EJA EM UMA TURMA DA CONSTRUÇÃO CIVIL PARA A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS.

O presente estudo, como vimos, traz como proposta a Aprendizagem Significativa em Matemática, na Educação de Jovens e Adultos, para alunos trabalhadores da construção civil. Desenvolveremos esse foco explorando os saberes profissionais dos alunos na construção dos conceitos matemáticos.Tais saberes são trazidos para o interior das salas de aulas e, muitas vezes, são descartados por professores de Matemática, que insistem em apresentar conteúdos desvinculados das práticas profissionais dos alunos.

Para subsidiar a proposta em foco, conversarmos com os pedreiros com o objetivo de identificar saberes profissionais que serviriam de subsunçores ou idéias de esteio para a construção dos conceitos matemáticos escolares.

Neste capítulo, apresentaremos os assuntos que identificamos ao conhecer o trabalho diário dos pedreiros em um canteiro de obras, buscando evidenciar como os conhecimentos prévios dos trabalhadores da construção civil podem ser explorados na construção de conceitos matemáticos, visando a uma aprendizagem significativa dos alunos da Educação de Jovens e Adultos.

4.1- Do concreto para o abstrato – (re)construindo conceitos matemáticos

Os conceitos matemáticos que detectamos através das conversas realizadas com os pedreiros são oportunos para nosso propósito. Em cada explicação dada sobre a construção de uma casa, nos detalhes observados nas tarefas dos pedreiros, por exemplo, no cálculo da quantidade de lajota para uma determinada área, a quantidade de lajotas necessária para revestir um compartimento da casa, a quantidade de tijolos para uma parede, o número de telhas utilizadas para cobrir o telhado, as medidas que utilizam para o traço de massa, para o concreto ou para o reboco, a inclinação do telhado, a altura referente ao término da parede até a inclinação do telhado, o uso de escalas e outras situações nas quais os saberes profissionais dos pedreiros nos transportavam aos conceitos matemáticos presentes nesses saberes.

Todas essas situações são do cotidiano profissional dos trabalhadores da construção civil. Será por meio destas situações, as quais servirão de subsunçores, que construiremos alguns dos conceitos matemáticos pertencentes ao conteúdo programático da turma da EJA 3ª e 4ª etapas.

Foram tantos os conceitos matemáticos identificados que a escolha não se tornou difícil. Identificamos conceitos de medidas de área, grandezas diretamente e inversamente proporcionais, figuras geométricas, estatísticas, gráficos, operações com números naturais, função linear e quadrática, teorema de Pitágoras, semelhança de triângulos e outros. Neste capítulo, abordaremos alguns desses conceitos.

A escolha dos assuntos refere-se ao conteúdo programático concernente à 3ª e 4ª etapas e à importância desses conceitos matemáticos que servirão de idéias de esteio na construção de outros conceitos.

4.1.1- Construindo o conceito de Medida de Área abstraído do canteiro de obras.

Para a construção do conceito de medida de área em matemática usaremos como subsunçores a noção de área que os pedreiros apresentam em seu ambiente de trabalho, que servirão de conhecimentos prévios. Uma situação comum na qual está implícita a idéia de área no dia-a-dia do trabalhador da construção civil é:

- Quantos metros quadrados de lajotas serão necessários para revestir uma sala de 4 metros de comprimento por 3 metros de largura?

Ao utilizar a idéia de medida de área, em princípio, precisamos de uma unidade de área, pois para medir qualquer região plana precisamos comparar esta com uma região plana já conhecida, tomada como unidade. Em seguida, quantificamos quantas vezes a região contém a unidade considerada. Assim, a medida de área é o número de vezes que a unidade de área está contida na região plana, ou seja, quando nos referimos ao comprimento de um terreno de 15 metros, a unidade é metro e quando citamos que precisamos de 3 sacas de cimento de 50 kg para fazer uma massa para reboco, a unidade é saco de cimento de 50kg, ou ainda, quando mencionamos que a área de um terreno é 160m², a unidade é metro quadrado. Percebemos que todas as unidades mencionadas são convenientes à realidade dos pedreiros e eles as escolhem de modo tão natural que não se dão conta disso.

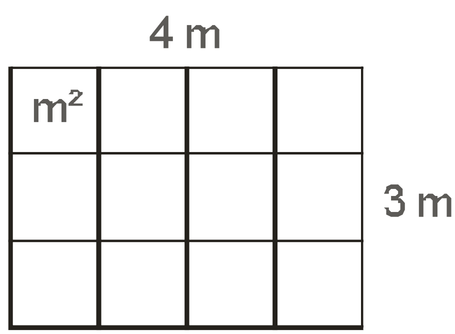
O importante é identificar a unidade e perceber que uma mesma grandeza pode ser expressa em diferentes medidas para diferentes unidades, como exemplificamos a seguir, por meio das situações-problema.

SITUAÇÃO PROBLEMA 1

Quantos metros quadrados de lajotas serão necessários para revestir o piso de uma sala de 4 metros de comprimento por 3 metros de largura?

Neste caso, a unidade de medida de área é o metro quadrado.

Ilustrando o problema temos:



No desenho cada quadrado representa um metro quadrado de lajota, então basta contar quantos metros quadrados de lajotas estão contidos na sala. Contando temos 12 m^2 de lajotas. Podemos dizer que:

Área da sala = 3 filas de 4 unidades de 1 m^2

Área da sala = $3 \times 4 \times 1m^2 = 12\ m^2$.

Serão necessários 12 m^2 de lajotas para cobrir toda a sala.

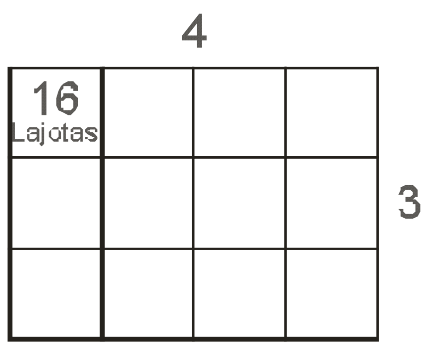
Alternativamente a situação anterior pode ser posta em termos da quantidade de lajotas necessárias para revestir o piso.

SITUAÇÃO PROBLEMA 2

Quantas lajotas serão necessárias para revestir o piso da sala, sabendo que em cada metro quadrado da sala cabem 16 lajotas?

Agora, nossa unidade é lajotas.

Pelo exemplo anterior, temos que:



Área do piso = 3 fileiras de 4 unidades de um metro quadrado de área.

Como em cada metro quadrado há 16 lajotas, podemos expressar a área do piso em unidades de lajotas da seguinte maneira,

Área do piso = 3 x 4 x 16 lajotas = 192 lajotas.

Serão necessárias 192 lajotas para revestir o piso da sala.

Assim, podemos concluir que as unidades podem mudar de acordo com o contexto, como constatamos no âmbito da construção civil. Assim, uma mesma grandeza pode ser expressa em diferentes medidas para diferentes unidades.

SITUAÇÃO PROBLEMA 3

Sabendo que um telhado mede 8 metros de comprimento por 10 metros de largura, quantas “telhas comuns” serão necessárias para cobrir o telhado?

Nas conversas realizadas com os pedreiros sobre a quantidade de telhas necessárias para cobrir o telhado da casa, segundo eles, em média, são utilizadas trinta telhas “comuns” para cada metro quadrado. Dependendo da área do telhado é possível saber a quantidade de telhas que serão necessárias para cobri-lo, multiplicando a área do telhado pela quantidade de telhas, neste caso, trinta telhas comuns.

Nessa situação a unidade de área será telha.

30t							

Neste caso temos:

8 fileiras de 10 unidades de um metro quadrado de área.

Além disso, um metro quadrado tem, em média, 30 telhas e isto nos permite medir a área do telhado em unidades de telhas como

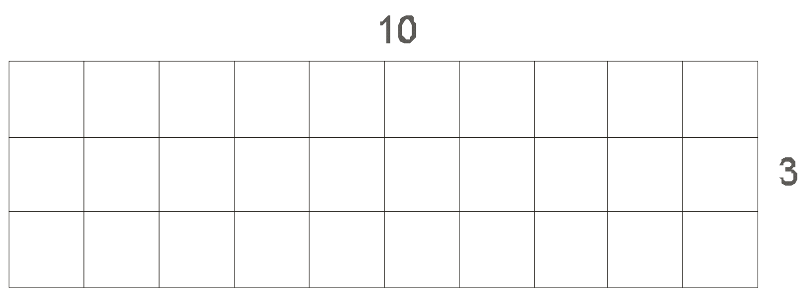
Área do telhado = 8 x 10 x 30 telhas = 2400 telhas.

Serão necessárias 2400 telhas para um telhado de 80 m².

SITUAÇÃO PROBLEMA 4

Para levantar uma parede de uma casa, com 10 metros de comprimento e 3 metros de altura serão necessários quantos tijolos?

Segundo os pedreiros, a parede de uma casa apresenta em média três metros de altura. E em cada metro quadrado são usados em média trinta tijolos. Com base nesses dados retirados das conversas com os pedreiros temos que:



Área da parede = 3 fileiras de 10 unidades de um metro quadrado de área

Cada metro quadrado da parede corresponde, em média, a 30 tijolos e, portanto;

Área da parede = 3 x 10 x 30 tijolos = 900 tijolos

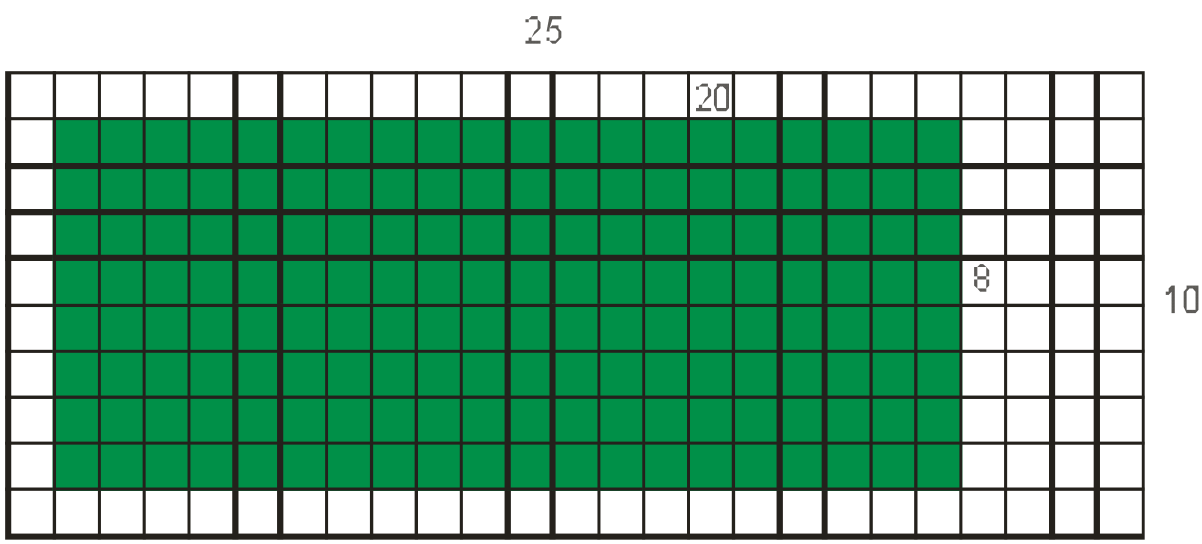
Serão necessários 900 tijolos para levantar uma parede com 3 metros de altura e 10 metros de comprimento.

SITUAÇÃO PROBLEMA 5.

Paulo foi convidado para trabalhar na construção de uma casa. O terreno mede 10 m x 25 m. O proprietário quer construir neste espaço uma casa com 20 m de comprimento e 8 m de largura. Pergunta-se:

Qual a porção do terreno ocupada pela casa?

Ilustrando temos:



A partir do desenho, podemos afirmar que a casa ocupa parte do terreno. Tomando um metro quadrado como unidade e contando essas unidades contidas no terreno, encontramos 250 unidades e contando as unidades referentes à área da casa, encontramos 160 unidades.

Área do terreno = 10 x 25 x 1m² = 250 m²

Área da casa = 8 x 20 x 1m² = 160 m²

Agora, se tomarmos a área do terreno como unidade, temos que cada quadrado representa $\frac{1}{250}$ da área do terreno, ou seja, o terreno foi dividido em 250 partes, assim, a unidade da "área do terreno" pode ser escrita na forma $1 = 250\left(\frac{1}{250}\right)$, onde 250 é o número de vezes que a (sub)unidade $\frac{1}{250}$ está contida na área do terreno. Como a área da casa é uma parte do terreno ela é uma fração do terreno e então a área da casa pode ser expressa por:

Área da casa = 8 filas de 20 unidades de $\frac{1}{250}$

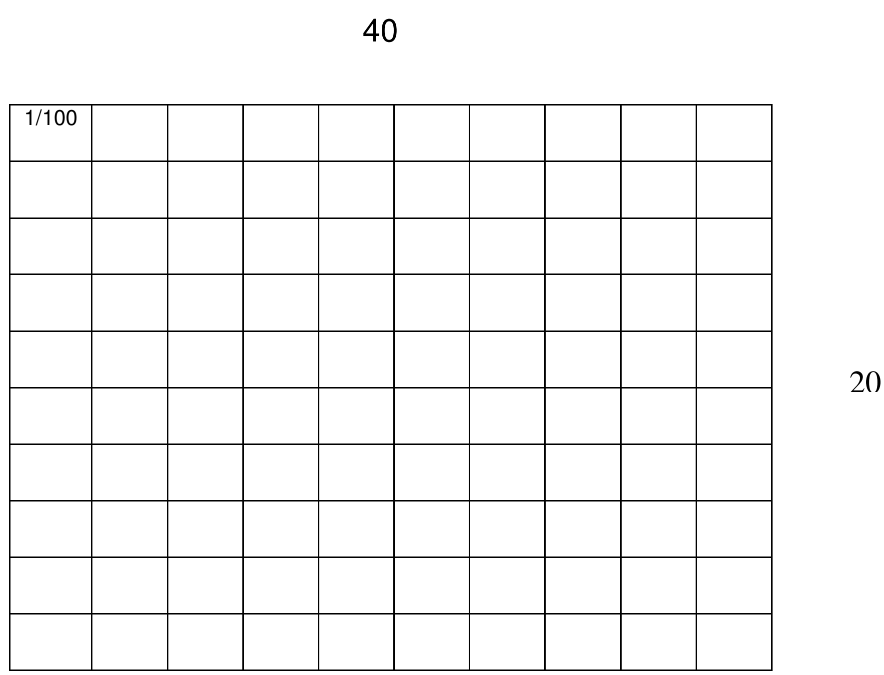
Área da casa = $8 \times 20 \times \frac{1}{250} = 160\left(\frac{1}{250}\right) = \frac{160}{250}$

Ou seja, a fração do terreno ocupada pela casa tem como medida $\frac{160}{250}$ que expressa a medida de área da casa em relação a medida de área do terreno e tal medida é obtida contando-se quantas (sub)unidades $\frac{1}{250}$ estão contidas na área da casa .

SITUAÇÃO PROBLEMA 6

Um terreno mede 20 m x 40 m. O proprietário quer dividi-lo da seguinte maneira: 20% para jardim, 70% para casa e o restante para quintal. Qual a fração da medida da área, em metros quadrados, do terreno que é ocupada pela casa e pelo jardim? Qual é a fração da medida da área, também em metros quadrados, do terreno ocupado pelo quintal?

Nesta situação, a fração do terreno utilizado pela casa e pelo jardim está expressa em porcentagem, que toma a (sub)unidade como a centésima parte, $\frac{1}{100}$, do total e, assim, por exemplo, 20% quer dizer $20\left(\frac{1}{100}\right)$. Deste modo, para representarmos as frações do terreno em metros quadrados precisamos descobrir quantos metros quadrados estão contidos em um porcento, e, para isso, basta dividirmos cada lado em 10 partes iguais, ou seja, o lado de 40 m em 10 partes iguais e o outro de 20 m em 10 partes iguais, para obtermos 100 retângulos com medidas de áreas iguais a $\frac{800}{100}$ m^2 = 8 m² , já que dividimos a medida de área total, em metros quadrados, em cem partes iguais .



Assim, se a medida de Área do jardim é igual a 20% da medida total de área do terreno, então ela corresponde a 2 fileiras de 10 unidades $\left(\frac{800}{100}\right)$,ou seja:

Área do jardim = 2x10x $\left(\frac{800}{100}\right)$ = 20 x 8 m^2 =160 m^2.

E similarmente encontramos a medida da área da casa

Área da casa = 70% = 7 fileiras de 10 unidades $\left(\frac{800}{100}\right)$

Área da casa = 70 x 8 m^2 =560 m^2

Para o cálculo da medida da área do quintal precisamos saber quantos porcento ele possui. No total há 100 porcento, sendo que 20 porcento são do jardim e 70 porcento são da casa, assim restam 10 porcento para o quintal, ou seja,

(área total) = (área do jardim) + (área da casa)+(área do quintal)

100% = 20% + 70% + 10%

e, portanto,

Área do quintal = 1 fileira de 10 unidades $\left(\frac{800}{100}\right)$ =80 m^2

Para concluir, observamos que qualquer parte de uma área terá como medida uma fração da medida da área. Para medirmos qualquer fração da área, dividimos a medida de área conveniente em n partes iguais, e tomamos a $\frac{medida(área)}{n}$ como (sub)unidade e quantificamos quantas vezes esta (sub)unidade está contida na fração considerada.

As situações-problema expostas demonstram que a medida de área consiste no processo de dividir a área em partes iguais a (sub)unidade de forma a permitir a contagem.

Em situações-problema do mundo real tal procedimento está presente no fazer profissional dos operários da construção civil. E o mais interessante nesse fazer é refletir (observar) que quando medimos a área por meio de números de tijolos, telhas ou lajotas, o que estamos fazendo é preencher o máximo possível a área com essas unidades (tijolos, telhas ou lajotas) e que o número de unidades utilizadas é a medida de área.

Iniciamos apresentando a Situação-Problema 1. Na intenção de que o aluno identifique a unidade de área e, em seguida, usando o princípio da contagem ou o princípio multiplicativo, possa chegar à medida da área da sala,ou seja, área da sala = a x b x unidade de área.

Prosseguindo com a Situação-Problema 2, em que o enfoque é a mudança de unidade de área, de metro quadrado para lajotas, a intenção é que o aluno comece a perceber que a unidade pode mudar dependendo da situação e que a metodologia do cálculo da medida de área permanece a mesma, embora a medida da área mude, isto é, a medida depende da escolha da unidade. Em todas essas situações o aluno usará seu conhecimento prévio adquirido no seu cotidiano profissional para identificar a unidade de área que trabalhará, como, por exemplo, 30 tijolos por metro quadrado, além de conhecer a altura, convencionada profissionalmente, da parede de uma casa.

O objetivo das situações-problema é que os alunos tomem consciência que uma mesma grandeza pode ser expressa em diferentes medidas para diferentes unidades e que a medida de área pode ser obtida contando o número de vezes que a unidade está contida na região.

Nas Situações-Problema 5 e 6 o objetivo é associar o conceito de fração ao de medida de área, explorando todo o conhecimento anterior de unidade de área e o calculo de área. Na Situação Problema 6, em particular, é explorado porcentagem, termo comum na construção civil, como fração e, neste caso, o enfoque é que o aluno interprete o problema usando as mesmas idéias dos exemplos anteriores.

Isso posto, nos permite a iniciar a formalização do conceito de medida de área na forma descrita por Lima (1991)[11], que transcrevemos abaixo.

Assim, definiremos a área da figura F como o número real cujas aproximações por falta são as áreas dos polígonos retangulares contidos em F.

Isto significa que, para todo polígono retangular P, contido em F, tem-se

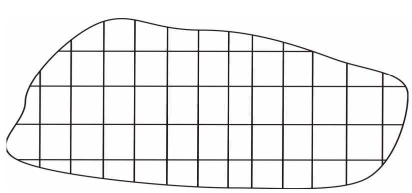
$$a(P) \leq a(F).$$

Além disso, dado qualquer número $b < a(F)$, existe um polígono retangular P, contido em F, tal que

$$b < a(P) \leq a(F).$$

A área da figura F é formada pela área dos polígonos retangulares. Como mostra a figura F,

F



O polígono retangular P contido numa figura plana F. A área de P é um valor aproximado por falta da área de F.

[11] Ver o livro Medida e Formas em Geometria: comprimento, área, volume e semelhanças.

Nosso propósito aqui é que o aluno tome consciência, partindo do concreto, de seus conhecimentos prévios, e assim, possa chegar à construção do conceito de medida de área. De forma subjacente, também se busca introduzir as operações com frações a partir de representações geométricas.

No mapa conceitual abaixo ilustramos as idéias expostas até aqui para a construção do conceito de medida de área, partindo dos saberes profissionais dos trabalhadores da construção civil.

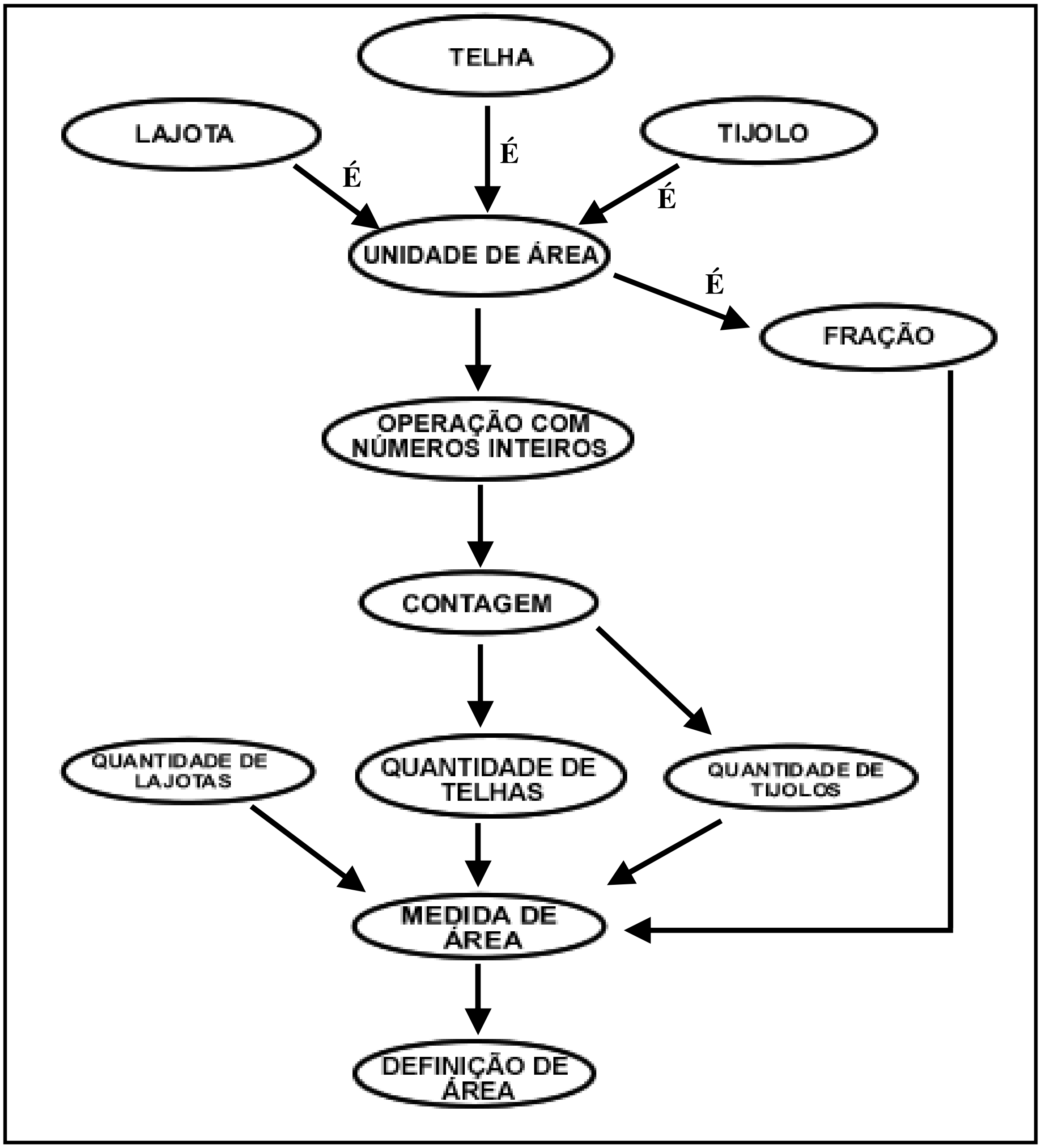


Figura 1 – Mapa conceitual - conceito de medidas de áreas - abstraídos dos canteiros de obras.

Os conhecimentos prévios referentes aos saberes profissionais dos trabalhadores da construção civil, como a quantidade de lajotas, de telhas e tijolos, serviram de subsunções para a construção do conceito de medida de área.

Outro conceito que pode ser construído a partir dos saberes profissionais dos pedreiros, que nesse trabalho serve como idéia de esteio, é o de proporcionalidade.

4.1.2- Construindo o conceito de Grandezas Diretamente Proporcionais abstraído do canteiro de obras.

A matemática é parte integrante do dia-a-dia profissional dos pedreiros, pois, ao realizarem suas ações, não raro, necessitam medir, calcular e até mesmo interpretar desenhos e fazer relações entre grandezas. Em nossa busca sobre os saberes matemáticos dos pedreiros, identificamos, em conversas com eles, esses saberes em diversas situações como, por exemplo, a utilização de plantas, que são desenhos da obra com redução (ou ampliação) do tamanho real, na qual os pedreiros fazem a leitura das medidas, assegurando-se da localização e dimensões exatas do que vai ser construído. Na planta ilustrada abaixo, são representadas portas, janelas, parede, as medidas de cada compartimento da casa e a escala em que foi utilizada.

.

Ao percebermos que os pedreiros manuseiam as escalas com facilidades, escolhemos o uso de escalas para iniciar o estudo de grandezas diretamente proporcionais por meio do uso de plantas, onde para saber o tamanho real é preciso ampliar (ou reduzir) a dimensão do desenho de acordo com a relação entre a dimensão deste e a dimensão do que vai ser construído e as escalas mais usadas, segundo eles, são as de 1:100 e 1: 50.

Em suas explicações da escala denominada 1 pra 50, eles dizem "cada centímetro no desenho representa 50 centímetros na construção real; 2 centímetros representa 100; 3 centímetros representa 150 e por aí vai...", o que os leva a pensar em sempre multiplicar por 50 qualquer dimensão desenhada na planta. Explorando esse saber vivenciado pelos pedreiros, "cada centímetro no desenho representa 50 centímetros na construção real; 2 centímetros representa 100, 3 centímetros representa 150 e por aí vai...", ,representamos esse pensar simbolicamente por:

50 = 50x1 100 = 50x2 150 = 50x3 200 = 50x 4

e "a pensar em sempre multiplicar por 50 qualquer dimensão desenhada na planta" por:

dimensão real = 50xdimensão do desenho

ou ainda, representando por **r** a dimensão real e por **d** a dimensão do desenho, construímos uma representação simbólica mais simples

r = 50 **d**

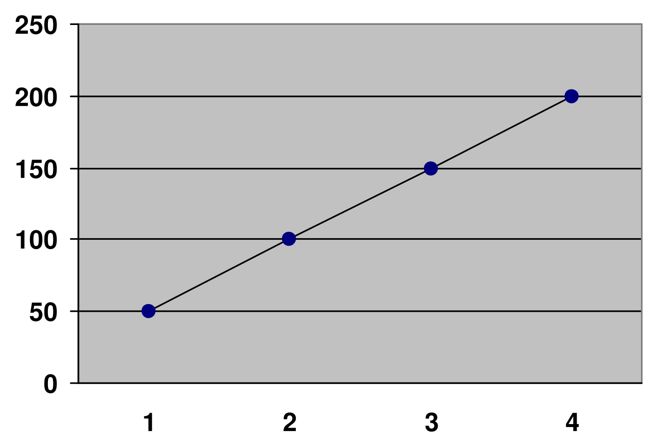
Das representações simbólicas podemos extrair que a razão, ou seja, o quociente entre as grandezas é uma constante positiva, neste caso igual a 50. Simbolicamente temos

$$\frac{50}{1}=\frac{100}{2}=\frac{150}{3}=\frac{200}{4}=\frac{r}{d}=50$$

A tabela abaixo resume essas informações:

Escala 1:50		
Desenho (cm)	Real (cm)	Razão
1	50	50
2	100	50
3	150	50
4 :	200 :	50 :
d	50**d**	50

Observamos que as grandezas crescem simultaneamente do mesmo modo, ou seja, quando a dimensão no desenho dobra, a dimensão real dobra, e se no desenho triplica, a do real também triplica, e assim por diante, que ficam evidenciados pela representação gráfica obtida relacionando as dimensões do *real* (r) e do *desenho* (d).



A evidência que referimos é que os pontos que relacionam a dimensão do desenho e a dimensão do real estão sobre um mesmo segmento de reta ascendente.

Para as outras escalas procuramos observar a representação simbólica, se a razão é uma constante positiva, se as grandezas crescem simultaneamente do mesmo modo e se a representação gráfica são similares à situação anterior. Para isso construímos a tabela abaixo a partir da seguinte fala dos pedreiros: "cada centímetro no desenho representa 100 centímetros na construção real; 2 centímetros representa 200, 3 centímetros representa 300 e por aí vai...", o que os leva a pensar em sempre multiplicar por 100 qualquer dimensão desenhada na planta.

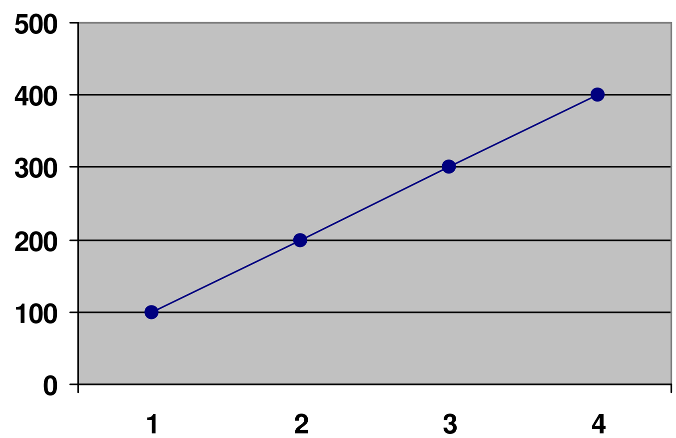
Para a escala 1:100, construímos a tabela abaixo

Escala 1:100		
Desenho **d** (cm)	Real **r** (cm)	Razão $\frac{\mathbf{r}}{\mathbf{d}}$
1	100	100
2	200	100
3	300	100
4 :	400 :	100 :
d	100**d**	100

A partir dos dados colocados na tabela acima, observamos que as grandezas crescem simultaneamente do mesmo modo: quando a dimensão no desenho dobra, a dimensão real dobra, e se no desenho triplica, o real também triplica, e assim por diante e além disso a dimensão real (r) é 100 vezes a dimensão no desenho (d), que em linguagem simbólica pode ser expresso por

$\mathbf{r} = 100.\mathbf{d}$

A razão é constante positiva e igual a 100 e o gráfico também é similar ao da escala 1:50, ou seja, os pontos que relacionam as dimensões do desenho e a do real estão sobre um segmento de reta ascendente, como se verifica a seguir:



O uso de mapas não é comum na construção civil, porém o modo de utilização dos mapas é similar ao saber que eles possuem com as plantas. Assim, saímos do conhecimento que os pedreiros já dominam para um saber pouco usado em seu dia-a-dia. A intenção é que se fazendo uso de conhecimentos prévios, seja por associação ou comparação, buscando caracterizações, cada vez mais precisa sobre o assunto em tela, espera-se chegar a um conhecimento cada vez mais amplo sobre o tema em foco. Para isso, recorremos ao uso de escala no mapa abaixo:

O uso de escala nos mapas é similar ao uso de escalas nas plantas, ou seja, as grandezas se relacionam de modo que obtemos a dimensão real **r**, sempre multiplicando uma constante positiva K pela dimensão do desenho **d**, que simbolicamente pode ser escrito como:

r = K **d**

No mapa acima, a distância de Belém a Capanema é de 1 centímetro. A escala do mapa é de 1(cm):150(km), ou seja, cada 1cm no mapa corresponde a 150 km na distância real. Assim, se a distância no mapa de Belém a Paragominas é igual a 3 cm isto quer dizer que a distância real é igual a 450 km, pois se triplicamos a unidade do mapa devemos triplicar a dimensão real.

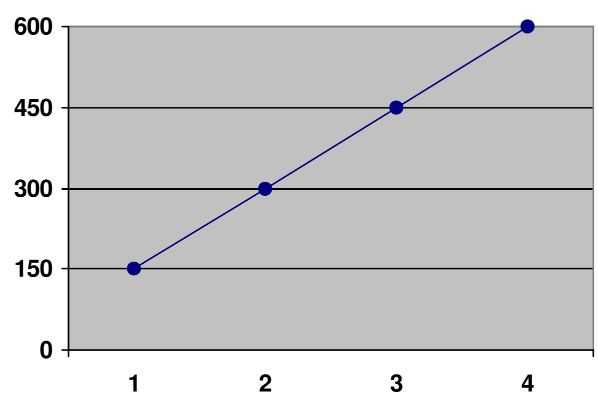
A distância real (**r**) em quilômetros é obtida da medida do mapa (**d)** multiplicando por 150, que é, neste caso, a constante K, e, portanto, a representação simbólica é expressa por

r = 150 **d**

Construindo a tabela a partir dessa expressão simbólica, ou seja, tomando valores para a dimensão do desenho e multiplicando por 150 para obter a dimensão real,

Escala 1:150		
Desenho **d** (cm)	Real **r** (km)	Razão $\frac{\mathbf{r}}{\mathbf{d}}$
1	150	150
2	300	150
3	450	150
4 :	600 :	150 :
d	150**d**	150

Verificamos que as grandezas crescem simultaneamente do mesmo modo, isto é, se a distância no desenho dobrar (**d**=2), então a distância real também dobrará (r=300), se no desenho triplicar (**d**=3), a distância real também triplicará (r=450) e assim por diante, a razão é uma constante positiva e o gráfico, como ocorreu nos casos anteriores, é um segmento de reta ascendente.



A situação acima procura mostrar que a expressão simbólica do tipo

r = k **d**

com k representando uma constante positiva, gera tabelas de valores para **r** e **d** que crescem simultaneamente do mesmo modo, com razão constante positiva k = $\frac{\mathbf{r}}{\mathbf{d}}$ e tem como representação gráfica um segmento de reta ascendente.

Outras situações do cotidiano são trabalhadas de modo similar ao anterior, mas não necessariamente com escalas de planta ou mapas.

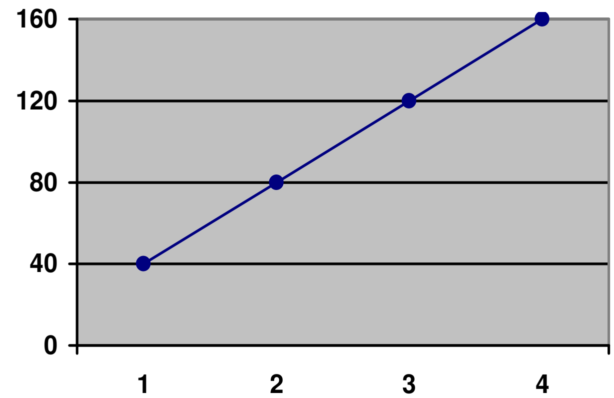
A tabela abaixo representa a relação entre a quantidade de galões de tinta comprados e o correspondente rendimento em metros quadrados de parede.

Quantidade de Galão - **G**	Rendimento (m^2) - **R**
1	40
2	80
3	120
4	160

Da tabela, observamos o comportamento similar às situações anteriores, ou seja, o rendimento (**R**) de tinta por metro quadrado é igual a 40 vezes a quantidade de galões (**G**). Isso pode ser escrito simbolicamente como

R = 40**G**

A razão entre as grandezas rendimento e quantidade de galão também é a constante positiva $40 = \frac{\mathbf{R}}{\mathbf{G}}$ e o gráfico também é uma reta ascendente.



Outra situação comum no dia-a-dia dos pedreiros em uma construção é o trabalho com “traços de massa”. Segundo os trabalhadores da construção civil há vários tipos de “traços”, um desses traços é o traço para o piso, que segundo os trabalhadores é 6:1, ou seja, “6 para 1 significa, 6 latas de areia para 1 lata de cimento, se dobrar a quantidade de latas de cimento a quantidade latas de areia dobra, se triplicar a quantidade de latas de areia a quantidade de latas de cimento triplica e por aí vai...”, sempre aumentando ou diminuindo do mesmo modo. A tabela abaixo contém essas informações.

Quantidade de lata de areia	Quantidade de lata de cimento
6	1
12	2
18	3
24 :	4 :

Se desejarmos fazer dez traços de massa, a quantidade de cimento aumentará dez vezes e, neste caso, teremos dez latas de cimento e então teremos que aumentar a areia do mesmo modo, ou seja, dez vezes e então serão necessárias 60 latas de areia.

Alternativamente podemos fazer uso da expressão simbólica, e, para isso, se designarmos a quantidade de areia por (**A**) e quantidade de cimento por (**C**) podemos observar da tabela que

$$k = \frac{\mathbf{A}}{\mathbf{C}} = \frac{2\mathbf{A}}{2\mathbf{C}} = \frac{3\mathbf{A}}{3\mathbf{C}} = \frac{4\mathbf{A}}{4\mathbf{C}} = 6$$

e então concluir que

$$\mathbf{A} = 6\mathbf{C}$$

Assim se a quantidade de cimento é igual a 10 (**C** = 10), temos que a quantidade de areia

$$\mathbf{A} = 6\mathbf{C} \Rightarrow \ \mathbf{A} = 6x10 \Rightarrow \mathbf{A} = 60$$

Em cada caso das situações acima, observamos que a razão, ou quociente, entre as grandezas é constante e positiva e que o gráfico é um segmento de reta ascendente. Por exemplo, na expressão **r** = 50 **d,** a razão entre as medidas das grandezas r e d é constante e positiva. Expressamos isso simbolicamente por:

$$\frac{\mathbf{r}}{\mathbf{d}} = 50$$

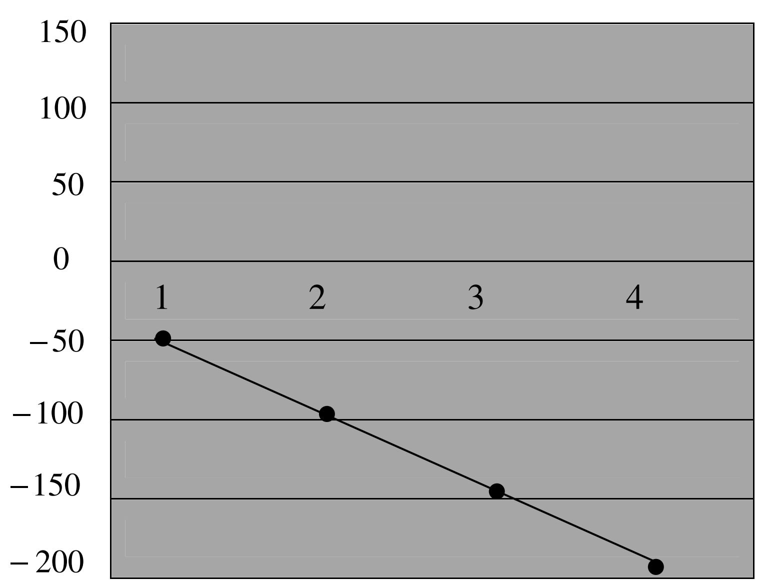
As medidas das grandezas **r** e **d** crescem simultaneamente do mesmo modo, quando a medida da grandeza duplica, a outra também duplica, triplicando, a outra também triplica ... e assim por diante. A constante ser positiva decorre desse fato, já que se fosse negativa as medidas teriam de ter sinais diferentes - pois se ambas as grandezas são positivas ou ambas são negativas, a razão é positiva - e então uma grandeza cresceria (a positiva) e a outra decresceria (a negativa) Para mostrar isso tomamos a expressão acima com a constante negativa. E construímos a tabela abaixo:

$$\frac{\mathbf{r}}{\mathbf{d}} = -50$$

Escala 1:100		
Desenho **d** (cm)	Real **r** (cm)	Razão $\frac{\mathbf{r}}{\mathbf{d}}$
1	-50	-50
2	-100	-50
3	-150	-50
4 :	-200 :	-50 :
d	-50**d**	-50

Observe que se as medidas da grandeza **d** crescem, as medidas da grandeza **r** decrescem, como afirmamos anteriormente. Assim, se a razão é negativa, as grandezas não crescem simultaneamente do mesmo modo.

Outra observação importante é que se a constante for negativa, a representação gráfica é um segmento de reta descendente, como podemos verificar na figura construída a partir da tabela acima com razão negativa.



Assim, se a razão é negativa a representação não é um segmento de reta ascendente e sim descendente.

Do exposto acima podemos concluir que se “duas grandezas **A** e **B** crescem simultaneamente do mesmo modo”, então:

1- a razão entre elas é constante e positiva;

$$\frac{\mathbf{A}}{\mathbf{B}} = \frac{\alpha\mathbf{A}}{\alpha\mathbf{B}} = K$$

2- a representação gráfica é um segmento de reta ascendente

A primeira conclusão afirma que as grandezas $\mathbf{A}$ e $\mathbf{B}$ se relacionam pela fórmula $\mathrm{A} = k\mathrm{B}$ com $k > 0$. Na segunda conclusão afirmamos que a relação entre as grandezas é representada graficamente por um segmento de reta ascendente.

Assim, se duas grandezas crescem simultaneamente do mesmo modo, estamos querendo dizer que essas duas conclusões são equivalentes, ou seja, se a razão é constante e positiva, então a representação é uma reta ascendente e reciprocamente se a representação é uma reta ascendente, então a razão é constante e positiva.

Duas grandezas A e B são ditas diretamente proporcionais quando crescem simultaneamente do mesmo modo, isto quer dizer que se relacionam pela expressão $\mathrm{A} = k\mathrm{B}$ e tem como representação um segmento de reta ascendente.

Essas características são as que assumimos quando tratamos de grandezas diretamente proporcionais nas resoluções de problemas, como exemplificamos a seguir.

SITUAÇÃO PROBLEMA 7.

Ao efetuar uma compra que totalizou R$200,00, uma pessoa obteve um desconto de 10% por pagar à vista. Quanto foi o desconto obtido pela pessoa na compra efetuada?

Na situação acima 10% quer dizer 10 vezes um porcento, isto é, dez vezes a centésima parte de 200. Desse modo, quanto maior for a quantidade de porcento $\mathbf{p}$, maior será o desconto $\mathbf{d}$. Se assumirmos que essas grandezas crescem do mesmo modo, então estamos assumindo que elas se relacionam pela expressão

$$\mathbf{d} = k\mathbf{p}$$

Assim quando $\mathbf{p}$=100, isto quer dizer que estamos tomando 100 porcento que corresponde ao total $\mathbf{d}$= 200. Desse modo, podemos calcular a constante positiva k a seguir:

$$200= k(100) \Rightarrow k= 2$$

e com isso escrever a expressão que fornece os descontos em relação a quantidade de porcento de 200, como segue

$$\mathbf{d} = 2\ \mathbf{p}$$

Assim, se desejamos saber qual o desconto correspondente a 10 porcento temos $\mathbf{p}$ =10 e com isso podemos calcular o desconto, como segue:

$$\mathbf{d} = 2\text{x}10=20$$

Logo o desconto obtido é de R$ 20,00.

SITUAÇÃO PROBLEMA 8

Três costureiras preparam seis fardamentos em um dia. Quantos uniformes, iguais aos primeiros, serão confeccionados por nove costureiras em um dia de trabalho?

Se assumirmos que essas grandezas, quantidade de fardamentos e quantidade de costureiras, crescem do mesmo modo, então na nova situação que se apresenta a quantidade de costureiras foi triplicada, então, espera-se que a quantidade de uniformes confeccionados em um dia seja também triplicada, o que implica na confecção de 18 uniformes.

Observamos que a solução, 18 uniformes, é obtida assumindo a hipótese que as grandezas crescem simultaneamente do mesmo modo e observando que uma grandeza foi triplicada, triplicamos a segunda. Alternativamente poderíamos ter tomado a expressão que caracteriza essa situação e para isso basta considerar **u** o número de uniformes e **c** o número de costureiras e escrever a expressão:

$$\mathbf{u} = k\mathbf{c}$$

Como a razão é constante, isso quer dizer que se três costureiras fazem seis uniformes a razão entre uniformes e costureiras será constante e simbolicamente escrevemos

$$k = \frac{\mathbf{u}}{\mathbf{c}} = \frac{6}{3} = 2$$

o que nos permite calcular a quantidade de uniformes confeccionados por qualquer quantidade de costureiras.

Assim, para 9 costureiras, como é pedido no exemplo, teremos:

$\mathbf{u} = 2 \,.\, 9 \Rightarrow \mathbf{u} = 18.$

A vantagem da expressão é que ela nos permite calcular a quantidade de uniformes para qualquer quantidade de costureiras que se queira. Por exemplo, se o número de costureiras for igual a 5:

$\mathbf{u} = 2 \,.\, 5 \Rightarrow \mathbf{u} = 10$

e assim por diante, sem necessidade de construir tabelas ou gráficos.

Todas as situações citadas anteriormente servem como idéia de esteio para a construção do conceito de grandezas diretamente proporcionais. O novo conceito de grandezas diretamente proporcionais servirá de conhecimento prévio em conceitos futuros como semelhanças, expressões algébricas, funções lineares e outros. Outras situações do dia-a-dia, como por exemplo, Densidade Demográfica e a relação entre distância do automóvel e o tempo gasto também podem ser exploradas na construção do conceito matemático.

Os conhecimentos profissionais dos trabalhadores da construção civil no uso de escalas são os subsunçores para a construção do novo conceito, neste caso, o de grandezas diretamente proporcionais, que servirão como idéias de esteio para outras situações em que o conceito de grandezas diretamente proporcionais estão presentes no dia-a-dia, por exemplo, na física, na química, no dia-a-dia das donas de casas, como nas compras em feiras, supermercados etc.

No mapa conceitual a seguir procuramos organizar as idéias até aqui expostas para a construção do conceito de grandezas diretamente proporcionais.

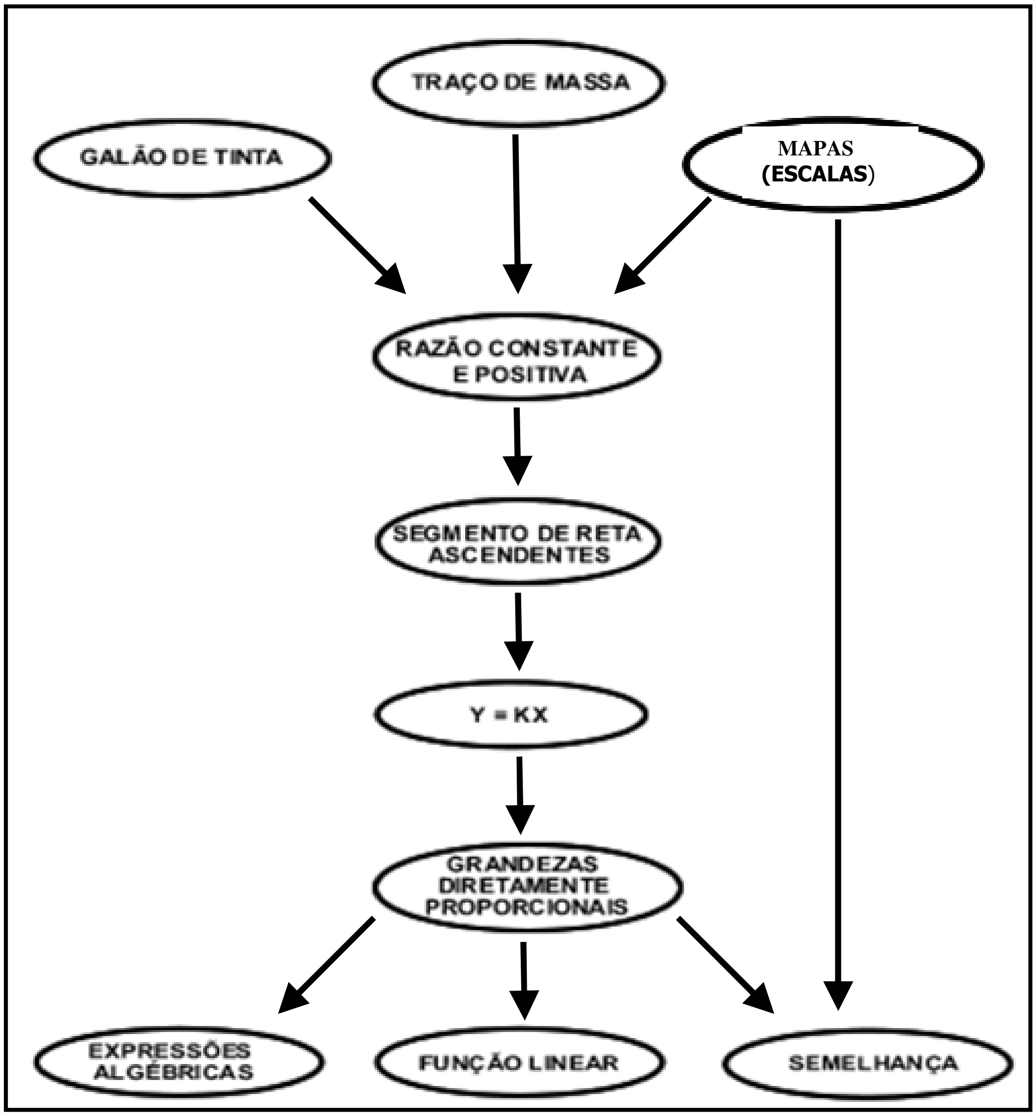


Figura2 – Mapa conceitual - conceito de Grandezas Diretamente Proporcionais - abstraídos dos canteiros de obras.

A figura 2 ilustra a importância dos saberes profissionais dos pedreiros sobre escala, traço de massa e a quantidade de galão de tinta os quais servem de subsunçores para a ocorrência da aprendizagem significativa em matemática na construção do conceito de grandezas diretamente proporcionais. Assim, ao construir o conceito de grandezas diretamente proporcionais esse novo conceito servirá como idéias de esteio para outros conceitos matemáticos, como por exemplo, o conceito de semelhança e função linear.

4.2 - Aprendizagem Significativa em matemática: uma necessidade urgente e necessária.

Acreditamos que a aprendizagem do conceito de medida de área e de grandezas diretamente proporcionais seja estabelecida significativamente para os alunos da EJA a partir das idéias que os alunos da construção civil já possuem, isto é, dos seus conhecimentos prévios.

Em relação a isso, Moreira (1983, p.71), afirma que o professor precisa encontrar algumas tarefas fundamentais para a ocorrência da aprendizagem significativa em sala de aula, a primeira refere-se em identificar quais os subsunçores relevantes à aprendizagem do conteúdo a ser ensinado, ou seja, as idéias prévias que o aluno deveria ter em sua estrutura cognitiva para poder aprender significativamente o conteúdo.

Assim, para a construção do conceito de medidas de área identificamos como subsunçores os conhecimentos de área que os pedreiros possuem e que estão presentes na sua profissão como, por exemplo, na quantidade de lajotas, tijolos e telhas para ocupar uma determinada superfície. Já no conceito de grandezas diretamente proporcionais exploramos os conhecimentos prévios por meio do uso de escalas, traços de massas e a quantidade de galão de tinta para executar uma determinada tarefa.

As escolhas dos conhecimentos prévios usados na construção dos conceitos matemáticos se deram de acordo com os saberes profissionais comuns e freqüentes em seu cotidiano, os saberes que apresentam maior facilidade, ou seja, os conhecimentos que os pedreiros apresentam maior intimidade e, principalmente, que apresentam uma relação direta com os conteúdos, os quais serviram de facilitadores para a passagem do conotativo para o denotativo, ou seja, do concreto para o abstrato. Dessa forma, estamos contribuindo para a ocorrência da aprendizagem significativa crítica em matemática.

Segundo Aragão (1976, p.21), um mesmo conceito pode ser expresso em linguagem sinônima e transmitir o mesmo significado. Em matemática não é diferente. Os significados mudam, por isso, a aprendizagem significativa é substantiva, ou seja, significa que o aprendiz aprendeu o sentido, o significado daquilo que se ensinou, de modo que possa expressar este significado com as mais diversas palavras em diferentes contextos.

Esperamos com a proposta de aprendizagem significativa em matemática que o aluno, ao aprender determinado conteúdo, consiga explicá-lo com as suas próprias palavras e que a aprendizagem dos conceitos matemáticos seja significativa.

Neste caso, o papel do professor é de suma importância. Ele deve ajudar os alunos a aprenderem o conteúdo proposto de forma significativa, relacionando-o com suas idéias anteriores. Essas idéias servirão de material potencialmente significativo para a ocorrência de uma aprendizagem significativa. Sendo assim, partindo do concreto, ou seja, do cotidiano profissional dos alunos, das suas experiências de vida, dos conhecimentos práticos adquiridos em seu trabalho, tais como, o cálculo do número de lajotas, de tijolos, de telhas, o uso de escalas, trabalhando, analisando cada um desses conhecimentos, chegaremos juntos (professor e aluno) aos conceitos matemáticos, ou seja, ao abstrato.

Os significados só são atribuídos de acordo com a experiência de cada um. Neste caso, observa-se, a importância dos conhecimentos prévios, isto é, dos significados prévios na aquisição de novos significados, porém próprios da matemática escolar. Estes, para Ausubel, podem ser definidos como denotativos ou conotativos.

O significado denotativo diz respeito às características “reais” relativas ao conceito/idéia, que não dependem da interpretação particular do aluno, ou seja, são mais objetivos, sociais, neste caso, os conceitos de medidas de áreas e grandezas diretamente proporcionais passam a ser amplos para os pedreiros, ultrapassam o canteiro de obras. Por outro lado, o significado conotativo é aquele que o indivíduo constrói de maneira particular, idiossincrática, pessoal, subjetiva, agregando suas emoções e sentimentos relativos àquele conceito/idéia específico, são os conhecimentos prévios que os trabalhadores da construção civil trazem de sua vida profissional, o saber é limitado. Com a aprendizagem significativa os conhecimentos prévios dos trabalhadores da construção civil ampliam-se significativamente.

Moreira e Mansini (1982, p. 40) dizem que: “Trabalhar somente o denotativo é desconsiderar as experiências individuais, pondo em questão a possibilidade de realizar-se a aprendizagem significativa”.

E ainda Moreira e Mansini (1982, p. 40) continuam explicando que “Segundo Ausubel, o problema principal da aprendizagem consiste na aquisição de um corpo organizado de conhecimentos e na estabilização de idéias inter-relacionadas que constituem a estrutura da disciplina”.

Desta forma, um dos maiores trabalhos do professor consiste, então, em auxiliar o aluno a assimilar a estrutura das disciplinas e a reorganizar sua própria estrutura cognitiva, mediante a aquisição de novos significados, mas desta vez, mais abrangentes e próprios da matemática escolar, propósito da escola, que podem gerar conceitos e princípios.

Professor e aluno devem apresentar o que Moreira (2002) denomina de consciência semântica, isto é, o significado está nas pessoas, as palavras significam as coisas em distintos níveis de abstração, o significado tem direção, há significados conotativos e denotativos, os significados mudam. Esperamos que nossos alunos tenham uma aprendizagem significativa em Matemática, que, além de construir significativamente conceitos matemáticos, possam atribuir e construir novos significados. Que possam ir e vir do denotativo para o conotativo, do concreto para o abstrato, como enfatiza Moreira(2002,p.11),

> No ensino, o que se busca, ou o que se consegue, é compartilhar significados denotativos a respeito da matéria de ensino, mas a aprendizagem significativa tem como condição a atribuição de significados conotativos, idiossincráticos (é isso que significa incorporação não-literal do novo conhecimento à estrutura cognitiva). Porém, na medida em que o aprendiz desenvolver aquilo que chamamos de consciência semântica, a aprendizagem poderá ser significativa e crítica, pois, por exemplo, não cairá na armadilha da causalidade simples, não acreditará que as respostas têm que ser necessariamente certas ou erradas, ou que as decisões são sempre do tipo sim ou não. Ao contrário, o indivíduo que aprendeu significativamente dessa maneira, pensará em escolhas ao invés de decisões dicotômicas, em complexidade de causas ao invés de supersimplificações, em graus de certeza ao invés de certo ou errado.

Com isso, esperamos que os alunos da construção civil obtenham uma aprendizagem significativa, explorando seus conhecimentos profissionais os quais servem de esteio, ou seja, de organizadores prévios, para a construção de outros conceitos matemáticos.

Aprendizagem Significativa em matemática: para quê?

Ao realizarmos esta pesquisa, guardávamos um desejo de contribuir para uma aprendizagem significativa em matemática, com o propósito de que o aluno da EJA manifestasse vontade, desejo, motivação e principalmente que o ensino de matemática se tornasse significativo para ele. Para isso, sugerimos relacionar os conteúdos matemáticos com os conhecimentos profissionais dos alunos da EJA.

Acreditamos que os saberes cotidianos, em especial os saberes profissionais, podem ser usados como conhecimento prévio para a construção de conceitos matemáticos. Esses saberes servem de instrumentos motivadores/facilitadores para a ocorrência da aprendizagem significativa no ensino de matemática.

A intenção desta pesquisa, é deixar como reflexão para os professores de matemática que é possível construir os conceitos matemáticos a partir dos saberes profissionais dos alunos.

É importante que o professor leve em conta os conhecimentos do cotidiano que os alunos trazem de suas experiências de vida para, a partir desses conhecimentos prévios, construir os conceitos matemáticos, e contribuir para que o aluno deixe de ser um mero receptor de conteúdos prontos e acabados, pior que isso, acreditando que o conhecimento da escola em nada se aproxima de seu conhecimento pessoal, profissional.

Ainda hoje o que percebemos é que a escola, na atual circunstância, vem reproduzindo as mesmas concepções de aprendizagem, as quais já não atendem à atual demanda social. A prática pedagógica e a metodologia usada em sala de aula não consideram os conhecimentos prévios relevantes e existentes na estrutura cognitiva do educando, e nem sequer apresentam um material potencialmente significativo. Os alunos continuam aprendendo mecanicamente, definindo conceitos com frases prontas, sem saber explicar o significado das palavras citadas nessas definições e, principalmente, não são acostumados a pensar e nem interagir com outros conceitos que estão dentro ou fora do ambiente educacional.

Por isso entendemos que a mudança educacional deve estar ligada à transformação do mundo, o que requer um comprometimento pessoal e uma dedicação do professor com a função social da escola e com a formação de cidadãos para a sociedade.

No momento, o importante não é a quantidade de informações, mas a construção partilhada de conhecimentos, a partir do significado lógico que eles representam para os alunos envolvidos. Quando nos referimos ao contexto de uma sala de aula, não podemos deixar de lado, o papel fundamental do professor em ter clareza sobre quem são seus alunos e por que precisam aprender, para decidir o que ensinar e como fazê-lo de maneira significativa. Chassot (1995,p.16) nos diz que

> [...] Conhecer o aluno não significa somente as qualidades quantitativas, de quantos são? Qual o intervalo da idade dos alunos em uma classe e assim por diante, é mais do que isso, é preciso aprender a conhecer, a ver, a ouvir seu aluno em suas expectativas e aspirações. É preciso atender a cada expectativa, sem negar ou ultrapassar a função docente em sugerir situações que favoreçam a aprendizagem significativa dos conhecimentos julgados essenciais para a vida além da escola. É fundamental que os conhecimentos escolares possibilitem ao aluno interagir com e sobre este mundo, seja em situação de trabalho ou de lazer.

Não dá para negar que para ocorrer uma aprendizagem significativa dependemos das características dos sujeitos e de tempo e espaços envolvidos, e são estes os aspectos que completam uma situação didática. São eles que indicam a posição intermediária do ensino no processo educativo e que explicam por que os alunos, muitas vezes, aprendem significados diferentes daqueles que lhes foram ensinados.

Na turma da EJA encontramos alunos com profissões diferenciadas, a construção civil é uma das inúmeras profissões existentes, qualquer outra profissão poderia servir como material potencialmente significativo e os saberes profissionais como subsunçores para a construção de novos conceitos matemáticos.

Assim como foram construídos os conceitos de medidas de área e de grandezas diretamente proporcionais, poderiam ser elaborados outros conceitos com os mesmos subsunçores abstraídos dos canteiros de obras ou com outros conhecimentos prévios referentes a qualquer outra profissão.

Assim, a presente pesquisa pretende contribuir para que cada professor busque diferentes maneiras de usar em sala de aula o conhecimento profissional ou cotidiano de seus alunos; esse desafio, se for aceito de fato, tem como propósito tornar significativa a aprendizagem da Matemática para os alunos que precisam sentir a necessidade de entender a Matemática e de aplicá-la.

Sobre a interação entre o conhecimento matemático do aluno (saber cotidiano) e o conhecimento matemático escolar, Spinillo (1994) nos diz que integrar esses saberes não significa apenas transferir o conhecimento matemático do cotidiano dos trabalhadores para a sala de aula e, por isso, não é suficiente para o professor estabelecer relações entre eles. Para a autora, possibilitar a integração do conhecimento matemático do adulto à Matemática escolar é uma tarefa desafiadora e que exige do professor da EJA identificar o que o aluno sabe, partindo de suas estratégias de resolução e conceitos intuitivos que possui. Saber os conhecimentos prévios dos alunos é uma tentativa de localizar cognitivamente o educando em relação a um objeto de conhecimento.

Com essa perspectiva, é preciso contextualizar a Matemática, explorando o conhecimento que o aluno já possui, para alargar os conceitos e propiciar novos significados.

Com a aprendizagem significativa em matemática, esperamos que o aluno deixe de ser um mero receptor de conteúdos, conceitos e fórmulas que muitas vezes não lhe dizem nada, e que, explorando seus conhecimentos prévios, o aluno seja motivado a construir e aprender novos saberes matemáticos.

Sugerimos que cada professor de Matemática, ao elaborar sua metodologia de aula, procure uma abordagem de conteúdos de forma a buscar uma sintonia indispensável entre aquilo que supostamente o estudante já conhece e o que ele precisa conhecer, assim o aluno passa a ser um agente ativo, capaz de construir seu próprio conhecimento.

Nessa perspectiva, esperamos que as discussões e sugestões apresentadas nesse estudo contribuam para que os professores que atuam na EJA repensem sua prática docente, no intuito de fomentar, nesses professores, estudos e reflexões sobre o cotidiano escolar de modo a contribuir para uma aprendizagem significativa em matemática.

Para prosseguir, queremos deixar como reflexão que a visão de mundo e a concepção relacionada ao processo de ensino e aprendizagem precisam estar atreladas na mente daqueles que organizam o ensino. Esses dois fatores interferem diretamente na forma como o aluno será percebido e recebido pela sociedade. E se o professor, juntamente com o corpo pedagógico de uma instituição de ensino, cumprir seu papel de formar cidadãos no mínimo críticos e reflexivos para a sociedade, estará contribuindo para a (re) inclusão de um jovem ou adulto com características essenciais para competir no campo profissional.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva.** São Paulo: Cortez, 2003.

ALVES, Osvando S. **Saberes produzidos na ação de ensinar matemática na EJA:** contribuições para debate sobre a formação de professores de matemática na UFPA. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, UFPA, 2004.

ARAGÃO, R. M. R. **Reflexões sobre ensino, aprendizagem, conhecimento**. Piracicaba: Unimep, 1993.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. e HANESIAN, H. **Psicologia Educacional.** Rio de Janeiro: Interamericana Ltda, 1980.

ALVES, Josias. **Educação Matemática & Exclusão Social:** tratamento diferenciado para realidades desiguais. Brasília: Plano, 2002.

CARVALHO, Dione Lucchesi de. **Metodologia do Ensino de Matemática**, 2ª Ed. São Paulo: Cortez, 1992.

CARVALHO, Olgamir Francisco de; SENA, Valéria Kneipp. **Fundamentos da Educação de Jovens e Adultos.** Módulo II. Brasília: SESI-DN, 2000.

CAPRA, Fritjof. **O Ponto de Mutação.** São Paulo: Curtix, 1982.

CHASSOT, A. **Alfabetização Cientifica:** questões e desafios para educação**.** 2. ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2001.

____________**. Para que(m) é útil o ensino? Alternativas para um ensino (de Química) mais crítico.** Canoas: Ed. Da ULBRA, 1995. CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE A EDUCAÇÃO DE ADULTOS. V,1997, Hamburgo. **Declaração de Hamburgo:** agenda para o futuro. Brasília: MEC/SEF,1995. p. 141-152.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática:** elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

____________. **Da realidade à ação:** reflexões sobre educação e matemática. 3. ed. Campinas: Summus, 1986.

____________. **Educação matemática:** da teoria à prática. Campinas: Papirus, 1996.

____________ .**Etnomatemática**. São Paulo: Ática, 1990.

____________.**Etnomatemática**: Um Programa. Educação Matemática em Revista, n.9, 2002.

D´AMBRÓSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates, SBEM, ano II, n. 2, 1989.

FARIA, W. de. **Mapas conceituais**: aplicações de ensino, currículo e avaliação. São Paulo: EPU, 1995.

FASHEH, Munir. **Matemática, Cultura e Poder**. In IV ICME. Berkeley: 1998 (texto digitado).

FIORENTINI, Dário. **Rumos da pesquisa brasileira em Educação Matemática**: o caso da produção cientifica em cursos de pós-graduação. Tese de doutorado. Faculdade de educação. Campinas: UNICAMP, 1994.

FIORENTINI, Dario. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil**. Zetetiké. Campinas: UNICAMP. Ano 3, n. 4, nov. 1995. p. 1-37.

FONSECA, Maria Conceição F.R. **Educação Matemática de Jovens e Adultos**: Especificidades, Desafios e Contribuições. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

FUCK, Irene Terezinha. **Alfabetização de Adultos**. Relato de uma experiência construtivista. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

_____________. **Educação e Mudança.** 11. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983

_____________. **Um educador do povo:** Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra. Veranópolis: Iterra, 2001.

_____________. **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessário à prática educativa**.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GONÇALVES, T. O. **Formação e desenvolvimento profissional de formadores de professores,** Tese de Doutorado em Educação, Faculdade de Educação. Campinas: UNICAMP, 2000.

GOHN, Maria da Gloria. **Educação não formal e cultura política:** impactos sobre o Associativismo do terceiro setor. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

GRANELL, Carmen Gómez. **Rumo a uma epistemologia do conhecimento escolar:** o caso da Educação Matemática**.** In: RODRIGO, Maria José; ARNAY, José (org). **Domínios do conhecimento, prática educativa e formação de professores:** a construção do conhecimento escolar 2. São Paulo: Ática, 1998.

HADDAD,S; Di Pierro, **Escolarização de Jovens e Adultos**. Revista Brasileira de Educação, São Paulo, nº14. 2000. p. 108-130.

IMBERNÓN, Francisco. **A educação no século XXI:** os desafios do futuro imediato. Francisco Imbernón, et al; 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

LARROSA, J. **Pedagogia Profana:** danças, piruetas e mascaradas. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

LIMA, Elon Lages. **Medida e Forma em Geometria:** Comprimento, Área, Volume e Semelhança. Coleção do Professor de Matemática – Sociedade Brasileira de Matemática. 1991

MEDEIROS, Cleide Farias. **Por Uma Educação Matemática Como Intersubjetividade**. In: BICUDO, Maria Aparecida v. (Org.) Educação matemática. São Paulo: Moraes, 1987.

MELO, Maria José M. D. **Do "contar de cabeça" à cabeça para contar:** historias de vida, representações e saberes matemáticos na Educação de Jovens e Adultos. Dissertação de Mestrado em Educação. Natal: UFRN, 2004.

MOREIRA, Marco Antônio ; MANSINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem Significativa:** A Teria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

___________________**Aprendizagem Significativa:** A Teria de David Ausubel. Brasília: UNB, 1999.

__________. **Ensino e aprendizagem:** Enfoques Teóricos: Moraes. 1983.

OLIVEIRA, Marta Kohl. **Jovens e Adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem**. Reunião anual da anped. 22.,1999, Caxambu. anais...caxambu:[s.n], 1999. Paiva, Jane; Brandão, Elton Palmeira. **Organização do trabalho Pedagógico na Educação de Jovens e Adultos**: módulo II. Brasília: SESI – DN, 2001.

PÉRISSÉ, Paulo M. **O Educador Aprendedor.** São Paulo: Cortez, 2004.

SANTOS, Boaventura de Souza. **Introdução a uma ciência Pós – Moderna**. Rio de janeiro: Graal, 1989.

_______________. **Um Discurso sobre as Ciências**. Rio de Janeiro: Afrontamento, 1987.

SPINILLO, Alina Galvão. **O conhecimento matemático de crianças antes do ensino da matemática na escola.** A Educação matemática em revista: Séries Iniciais. Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Blumenau: ano 2, n.3, jul./dez. 1994. p. 41- 50.

TAINO, A. M. R. **Das Representações dos professores às competências profissionais:** saberes docentes e formação. Dissertação de Mestrado em Educação. São Paulo: PUC, 2002.