

Educar com a Matemática: saber específico e saber pedagógico

Manoel Oriosvaldo de Moura – FE-USP

Resumo

Em nossa palestra falaremos das pesquisas desenvolvidas em nosso grupo que tratam principalmente da formação do professor que ensina matemática e daqueles que têm a atividade de ensino como sua atividade principal. O nosso foco central será uma reflexão sobre como a relação entre o saber específico da matemática e o saber pedagógico daquele que ensina matemática é tratada em nossas pesquisas. Assumir a matemática como produto da *atividade* humana que se constitui no desenvolvimento de solução de problemas criados nas interações que produzem o modo humano de viver socialmente num determinado tempo e contexto implica em considerar que os saberes matemáticos assim produzidos têm significados culturais, constituindo-se historicamente em instrumentos simbólicos. E, sendo instrumentos, determinam um modo de uso social, isto é, têm um significado construído no seu processo de criação que encerra um saber específico matemático, cujo uso requer uma aprendizagem. O conteúdo do que chamamos de matemática, desta forma, é produto de solução de problemas que as relações humanas criam e é o desenvolvimento de saberes sobre o modo de resolver problemas que se constitui no processo humano de generalizar conhecimento. O saber pedagógico, dessa maneira, é também processo e produto na solução do ensino de um modo humano de lidar com o conhecimento em geral e, particularmente, com o conhecimento tipicamente matemático. Assim, ao se desenvolver os conhecimentos matemáticos como produto das soluções de problemas e que se generalizam como modo de satisfação das necessidades humanas, torna-se também necessário a criação de um modo de compreensão mais geral de como os indivíduos podem se apropriar desse conhecimento, o que exige uma solução que é tipicamente das ciências da educação. Consequentemente, saberes específicos e saberes pedagógicos deverão constituir, necessariamente, as duas faces de uma mesma moeda. Um saber específico é um produto social que sendo relevante torna-se objetivo social, o que resulta em conteúdo escolar: motivo para o ensino, campo próprio do saber pedagógico. As pesquisas sobre educação matemática, na nossa perspectiva, têm assumido um modo de produzir saberes pedagógicos que proporcione a apropriação de ferramentas simbólicas capazes de promover a integração de indivíduos de modo a compartilhar significados no seu meio social.

Palavras-chave: matemática, saberes específicos, saberes pedagógicos, atividade de ensino, conteúdo escolar.

Ligar o interruptor traz uma luz que parece tão natural como acordar e se deparar com um sol brilhante a iluminar o nosso planeta. Só quando falta a energia que fornece a luz artificial é que percebemos que ela difere muito da luz natural do sol no seu movimento ainda impossível de ser dominado por forças humanas. O sol continua no seu movimento como astro rei independente da nossa vontade de desligá-lo ou acendê-lo. Já a energia elétrica que fornece a luz artificial, essa sim, depende de nossa capacidade de criá-la. A naturalidade de acender a luz em casa está longe de nos mostrar o caminho percorrido na humanidade para produzir este fenômeno tão comum nos centros urbanos. Se você tem dúvida sobre isso basta fazer um pequeno exercício de imaginação para logo chegar a conclusão de como seria difícil viver hoje se não dispuséssemos de energia elétrica para manter os equipamentos que utilizamos para produzir os bens materiais que nos dão conforto.

A falta que sentiríamos agora da energia elétrica encerra toda a história de sua criação. A luz brilhando no teto dificilmente nos faria voltar no tempo em busca da história da criação tão importante e necessária ao homem. Quando dizemos necessária o fazemos tendo em conta que o que moveu a construção desta força propulsora de desenvolvimento social foi, sem dúvida, a busca constante do homem para poupar a sua força física na construção de melhores condições de vida em suas relações com os outros indivíduos e com a natureza. É claro que a busca do lucro cada vez maior na produção de mercadorias é a parte mais substancial desta história, mas trata-se, na quase totalidade das vezes, de uma apropriação indébita do movimento criativo de soluções de problemas de natureza objetiva no desenvolvimento humano.

Um outro exercício que nos deixaria pasmos seria o de nos imaginarmos em uma sociedade em que não existissem formas de controlar quantidades. Suponha um grande supermercado sem o controle de seus estoques e sem uma forma de registrar o movimento de suas vendas. Imagine uma grande cidade e que a simples menção à idéia de que é uma cidade grande já nos diz que é necessária uma comparação com outras cidades que são menores ou maiores e que por isso tem associado uma quantificação que a qualifica como sendo grande. O número e todas as suas formas de representações parece que surgem por encanto, mas a falta dele certamente seria a nossa falta. Isto é, sem o número não existiríamos tal como somos agora: sujeitos detentores de grande

capacidade de lidar com conhecimentos abstratos que nos capacita a criar instrumentos cada vez mais complexos para continuar a nossa insaciável busca de melhor cultivar o ócio.

Desde o início da humanidade, o combustível que move o homem é a necessidade. Dotado de um frágil equipamento corpóreo pode compensá-lo graças ao desenvolvimento da capacidade de produzir instrumentos. Estes deram condições para que os primeiros agrupamentos humanos satisfizessem suas necessidades básicas proporcionando meios para enfrentar as dificuldades encontradas no meio inóspito; sujeito a intempéries e a disputa pelo alimento com outros animais que dispunham de maior capacidade natural para a sobrevivência.

A tecnologia para o aquecimento do alimento primeiro passou pelo domínio do fogo até chegar ao forno micro ondas. Nesse percurso, a matemática seguramente contribuiu para que o desenvolvimento humano atingisse a atual dimensão. E tudo indica que continuará sendo parte substancial da produção de novos bens, sejam eles materiais ou não, criados para contribuir com a solução de algum problema que possa ter relevância social ou que simplesmente mobiliza alguém. Isso porque as necessidades que no início do desenvolvimento da humanidade foram de sobrevivência são agora criadas artificialmente. Os problemas mobilizadores deixaram de ter origem evidente na satisfação de necessidades que Malinovisk (1975) chamou de básicas: alimento, abrigo, proteção, saúde, interativas, movimento e reprodução. Se observarmos as soluções para essas necessidades ao longo da história, fica evidente um movimento incessante do homem na sua capacidade de criar. Como exemplo, a caverna, usada como abrigo nos primórdios da humanidade, é o início da busca do conforto que resulta no prédio “inteligente” de hoje. Assim chamado pela incorporação de tecnologias que possibilitam maior conforto e funcionalidade. É evidente também que a solução que a matemática promoveu para a satisfação desta necessidade não foi para todos, já que temos convivendo na atualidade os que se abrigam debaixo de viadutos ou debaixo de lonas, deixando claro que o modo como o conhecimento é apropriado é fator preponderante no desenvolvimento da humanidade.

É preciso seguir o movimento de criação humana para que se perceba como homem-indivíduo e homem genérico se constituem no movimento de superação de necessidades

que desencadeiam ações de produção de instrumentos. O compartilhamento desses instrumentos configura as trocas simbólicas que amalgamam o tecido coletivo que satisfaz as necessidades interativas que constituem o humano. Processo, este, que podemos chamar de humanizador quando desenvolve a capacidade de projetar, de criar instrumentos, modos de ação e avaliação dos resultados do que realiza. Desse modo pode promover novas sínteses e gerar conhecimento teórico, fonte de saber para novas soluções tipicamente humanas.

Conhecer! Eis a palavra que parece encerrar o significado do combustível “*necessidade*” que tem movido o homem ao longo dos anos nesta criação de respostas a problemas apresentados pela dinâmica da vida na terra. Conhecer para satisfazer a curiosidades e diminuir esforços, motivos mobilizadores para o ato de criar.

Mas alguns indivíduos parecem ser movidos por esse combustível de forma diferenciada. Para esses, muitas vezes, riquezas materiais são esquecidas quando em seu lugar o objeto a ser conhecido parece encerrar tamanho valor capaz de consumir longos anos de vidas. São aqueles que se dedicam às suas perguntas e a construção de suas respostas. A história está cheia de personagens que anteviam o valor do que se perguntavam.

Ifrah (1997), mais recentemente, nos dá um exemplo dos que levaram em frente um projeto movido pela paixão de conhecer. Ao sentir-se desafiado pela pergunta de seus alunos sobre a origem dos números, é apanhado pelo envolvente mundo da pesquisa que o mobiliza a investigar a história dos números.

Quantos já não devem ter sido inquietados por perguntas de seus alunos! No entanto, poucos se sentiram desafiados e com condições materiais de levar a frente um projeto como o que realizou Ifrah. Paixão e condições também reveladas nas produções de Tobias Dantsig (1975) e Poul Karlsom (1961.) que ao estudarem o número o transcenderam lançando luz sobre as interdependências dos conceitos matemáticos produzidos, a uma só vez, na construção de respostas humanas a problemas humanos. Bento de Jesus Caraça é um destes exemplos que evidencia a interdependência dos conceitos em sua obra “Conceitos Fundamentais da Matemática”, (Caraça, 1998). Entre nós, D’Ambrósio (2005), ao defender o programa etnomatemática, alerta sobre as implicações sociais na determinação das produções matemáticas, também leva as

fronteiras dos conteúdos matemáticos para o lugar do seu nascedouro: a vida pulsante dos povos.

Conscientizamo-nos que os problemas e suas soluções têm o seu tempo. São frutos de um desenvolvimento que caminha em sintonia com o desenvolvimento social. Assim, os problemas são dos indivíduos em sua genericidade, cujas soluções são de indivíduos que estão tocados pelo problema gerado na dinâmica social em que vivem. É isto que nos faz afirmar que a mecânica só poderia ser desenvolvida para gerar maior produtividade para um mercado crescente. Do mesmo modo, a eletricidade só poderia ser desenvolvida se as condições materiais postas pelo desenvolvimento da ciência da época o permitissem. A aviação, também, só se desenvolveu, permitindo superação da imitação de pássaros, após a invenção do motor e os conhecimentos das leis da mecânica para tornar o vôo uma posse humana.

Assim, conhecer é a concretude da superação das necessidades geradas na dinâmica do desenvolvimento cultural dos povos. O desejo de conhecer é do sujeito, mas este desejo está longe de ser fruto de um movimento puramente interno. Antes de ser do sujeito ele é social. E não é por que uma sociedade tem um problema que vemos todos os sujeitos em busca do desenvolvimento de novos conhecimentos. Hoje parece normal termos lugares onde, aparentemente, os sujeitos inventam conhecimento. Isto é, os sujeitos são pagos para fazer descobertas para a satisfação de certas necessidades geradas em certos grupos sociais. As universidades ou centros de pesquisas são exemplos do que hoje poderíamos ver como semelhante aos templos na segunda revolução neolítica que abrigavam escribas ou sacerdotes, que ao preservarem o que acreditavam ser de Deus, desenvolviam os meios de produzir os bens da terra (Gordon Chaild 1981).

A matemática do matemático sintetiza as soluções de homens comuns no seu processo de dar solução às suas necessidades imediatas. Estas têm uma longa história que tanto para o homem comum como para o homem matemático, está permeada por um processo de construção que envolveu e envolve dúvidas, angústias do processo de criação e alegrias pela obtenção de novas sínteses generalizadoras que se tornam instrumentos de especulação e de uso na solução de novos problemas. O matemático continuará a utilizar os símbolos e regras que cria na solução de problemas concretos ou na solução de problemas teóricos internos a própria ciência matemática. Este é o seu conteúdo, o seu

objeto que seguirá moldando em respostas às suas necessidades ou àquelas advindas do seu convívio na comunidade, seja ela de matemáticos ou não.

É fácil encontrarmos quem não goste de matemática, embora usufrua permanentemente dos bens gerados a partir do desenvolvimento do conhecimento matemático. Mas aqui não vai nenhuma censura àquele que não gosta de matemática, pois como já dissemos, estes sujeitos estão a produzir novos conhecimentos, são donos de outros saberes que na divisão social do trabalho contribuem, de algum modo, como a produção geral dos bens culturais. No entanto, há um determinado saber matemático que parece ser necessário a todos os sujeitos que convivem socialmente. Não há quem não defenda a necessidade dos sujeitos serem “alfabetizados” matematicamente. As razões são evidentes.

A complexidade das relações sociais regida por signos imprimem uma necessidade nos sujeitos de compreenderem o significado do que é veiculado por diferentes mídias. As pesquisas de Bishop (1988), deixam evidente que em todos os povos temos o desenvolvimento de conhecimentos básicos de matemática que permitem medir, contar, calcular, jogar, localizar e explicar. Estes saberes que parecem ser intrínsecos ao saber específico que chamamos de matemática parecem adquirir independência do modo humano de produzir conhecimento vinculados à vida prática. E mais, cria comunidades que se comunicam com uma linguagem que vai ficando cada vez mais específica no processo de comunicação de seus membros. É esse modo de produzir saberes específicos que pode impedir o compartilhamento de significados de saberes matemáticos como cultura.

A escola é uma destas criações humanas que deveria dar condições para os novos membros recém chegados a um determinado grupo usufruam bens culturais já produzidos. É o lugar onde as trocas simbólicas são, há um só tempo, motivadoras e motivadas no processo de apropriação de saberes específicos, de valores e do modo humano de produzir conhecimento, constituídos pelo diálogo, corrente de significados, tal como o defende David Boon (2005).

A necessidade que move o modo humano de conhecer é ampla e multifacetada. Está associada ao planejamento de ações que deverão ser empreendidas movidas por um motivo (Leontiev, 1983). Se é assim, o conhecimento escolar precisa ser entendido como história das soluções a problemas que mobilizaram alguém. Infelizmente a matemática na

escola está longe de ser ensinada de modo a revelar o modo humano de produzir o conhecimento que está presente na história dos conceitos. Não queremos dizer que é necessário se refazer a história e sim que é necessário dar o significado social para que os sujeitos se apropriem do conhecimento de forma a atribuir sentido pessoal. E fazer isto é estar em sintonia com as necessidades dele como indivíduo e como sujeito que vive em um tempo e lugar.

Há assim, dois movimentos do conhecimento matemático. Aquele que é parte da necessidade do sujeito, e um outro, que é parte do desenvolvimento social e que está certamente desligado do desenvolvimento natural deste sujeito, pois a matemática produzida na atualidade está longe de ser a sua necessidade. Neste sentido, ele passa a ser apenas um consumidor do conhecimento que já foi produzido e que está embutido nos instrumentos tecnológicos que usa. Esta visão de consumidor de conhecimento está muito presente. É grande a distância entre as necessidades dos sujeitos e o conhecimento que lhe é apresentado na escola. Dessa maneira, é comum os alunos se sentirem impotentes diante de um conhecimento constituído como por um milagre. É necessário, portanto, dar condições para que os aprendizes se percebam numa dinâmica de produção global do que se produz na terra para que não se sintam como meros consumidores. E isto é possível de ser feito se ele perceber que a cada momento a sociedade produz em sua dinâmica, novos problemas e novas soluções. É a percepção deste movimento que pode fazer com que os alunos sintam-se pertencentes a um mundo pulsante, vivo e que o motivo desta vida tem a ver com a sua existência e com a dos outros com os quais ele compartilha a vida.

Consideramos que o desenvolvimento da necessidade do conhecimento matemático está ligado à capacidade do sujeito de relacionar-se com o conhecimento reflexivamente. E isto é o mesmo que adquirir a capacidade de olhar para o que já foi produzido de forma indagadora em busca de otimizar o que já parece bom. A atitude do aluno mobilizado para aprender se assemelha à do cientista que constrói uma resposta produzindo ou otimizando as soluções que já existem. Sim, soluções podem ser aperfeiçoadas. A roda é um exemplo. O longo caminho entre a percepção do valor de seu uso e o seu aperfeiçoamento está em parte da história que separa o uso da tora de madeira que rola, do pneumático montado em roda de liga leve. Eis um exemplo do quanto a inquietude diante do que parece bom pode melhorá-lo ainda mais.

Combinar as razões de aprender matemática para o sujeito com as necessidades do desenvolvimento social deve ser o grande motivo da existência da escola. A matemática escolar deve, portanto, ser a que motiva o sujeito para produzir a matemática que é a do seu tempo de vida, que deve contribuir para que ele responda as perguntas das relações que empreende com os outros no lugar compartilhado com os outros. Isso dá sentido para continuar perguntando. Aprender uma linguagem matemática é mais que aprender códigos e regras. É aprender um método de conhecer e transmitir o que conhece. É também saber aplicar o que conheceu na solução de problemas que lhes são próprios no convívio com os outros. É se fazer humano.

O desenvolvimento das necessidades matemáticas satisfaz não a um motivo puramente do sujeito que consome um determinado produto. Ao compreender um conceito o sujeito se apropria de um conjunto de regras e signos que o capacita para lidar com outros conceitos em uma rede de conhecimento que lhe permite ir para um outro nível de compreensão do conhecimento disponível no seu meio cultural. É um processo que se assemelha a aprendizagem do uso de uma ferramenta. Imagine que o sujeito está observando pela primeira vez como se usa uma faca. Ao fazer uso da faca ele o fará com uma destreza que lhe é própria, mas a ferramenta, tal como é construída vai lhe imprimir movimento que é próprio do instrumento e sendo assim, que é próprio de uma necessidade social que possibilitou a sua criação. Esta, a faca, é carregada de uma história que começa na pedra lascada. O seu formato imprime um modo de ação do sujeito, tem um conteúdo cultural e imprime, também, uma ação que é generalizadora de ações futuras com instrumentos semelhantes.

Ao compreender o conceito matemático o sujeito o faz como parte de uma dinâmica de produção cultural que o coloca em sintonia com um bem cultural produzido. Aprender os signos e as regras que lhes dão significado deverá, portanto, lhe munir de certos instrumentos intelectuais que lhe permitirá agir de modo semelhante diante de certos problemas que estes instrumentos lhes parecerão os mais indicados para agir. Contar, por exemplo, uma certa quantidade de mercadoria organizada em caixas empilhadas pode ser feito de vários modos. A multiplicação em linhas e colunas pode ser a mais sintética, mas é parte do desenvolvimento de uma necessidade que gerou este saber específico: a contagem. Entender $a \cdot b = c$ é entender uma sintaxe que rege a comunicação de uma forma

de representação das quantidades em linhas e colunas. Fazer multiplicações a partir da decoração da tabuada seguramente não é o modo mais humano de aprender. Esse requer análise e síntese.

Quadrado, palavra que aqui escrita faz lembrar uma certa forma só o faz pelo longo processo de construção de significados que nos permite o seu uso de forma adequada ao nos comunicarmos com outros que julgamos capazes de nos entender. O conceito expresso na palavra “quadrado” foi construído depois de um longo período histórico em que se fazia necessário a diferenciação de formas na natureza. Assim ao pedirmos mesa quadrada ao marceneiro este será capaz de fazê-la de modo a não reproduzir um retângulo.

Ao construir a mesa quadrada o marceneiro objetivou o que fazia parte do seu plano subjetivo construído ao partilhar significado. O matemático pode formular o conceito em um nível de abstração que vai além da possibilidade de sua reprodução concreta. O conceito, para ele pode ser parte de um conjunto de proposições que é constitutivo de um saber específico chamado de geometria. Esse ramo da matemática pode ser apresentado de forma axiomática, sem vínculo com objetos concretos, mas não nos esqueçamos, seus conceitos, sua sintaxe, lembra-nos Caraça (1998), são frutos da mesma madre.

O conteúdo matemático é, assim, ao mesmo tempo, um objeto de conhecimento e um instrumento de intervenção na realidade da qual o sujeito faz parte. Como objeto ele deve ser apreendido como parte do desenvolvimento da humanidade na sua dinâmica de solução dos problemas gerados pelas necessidades da criação de instrumentos que ampliam a capacidade corpórea dos homens. Assim, o conhecimento matemático teve e tem uma história na sua produção. Esse é tecido pelo movimento de satisfação das necessidades dos sujeitos para um convívio harmonioso com o seu povo, em tempo de paz; pela luta em busca da liberdade da exploração daqueles que se apoderam de um conhecimento produzido; e pela busca da compreensão dos condicionantes de sua existência.

Contar, medir e calcular são conhecimentos que ao serem desenvolvidos não serviram apenas para resolver problemas materiais. São sínteses do pensamento humano produzidas na solução de problemas concretos ou de busca de respostas sobre o que pode ser advindo do sagrado. Esse movimento produz as ferramentas simbólicas próprias de

uma cultura. O conteúdo matemático, ao ser apropriado pelo sujeito, lhe dá, também, uma metodologia para acessar novos conteúdos. Estes estão carregados do modo de fazer conhecimento do povo que o produziu, tal como os instrumentos materiais que hoje encontramos e utilizamos, estão dotados da história cultural desse povo que o produziu. Assim, o conhecimento posto como produto cultural a ser aprendido torna-se instrumento de intervenção do sujeito ao apropriar-se, a seu modo, de uma forma de intervenção no seu meio cultural. Trata-se de dar significado ao que aprender não só para o sujeito, mas para toda a instituição escolar. Dar significado ao aprendizado de matemática é dar sentido a educação escolar, também.

O desenvolvimento da necessidade da matemática escolar está associado ao desenvolvimento de um motivo do indivíduo para aprender. Ele deve ter consciência que o bem produzido coletivamente lhe serve e que as gerações futuras também irão necessitar do que ele estiver produzindo no presente. É preciso ficar claro que o desenvolvimento da necessidade individual está carregado do desenvolvimento social de um tempo. Ao colocar o aluno diante de situações-problema capazes de mobilizá-lo para a aprendizagem de instrumentos simbólicos que podem ampliar o seu modo de apropriar-se de bens culturais e de intervir conscientemente no seu meio, a escola configura-se como o lugar privilegiado de produção do motivo de aprender.

Os educadores ao ensinarem matemática estão ensinando não apenas um conteúdo, mas um modo de apreender conteúdos, isto é, uma metodologia de interagir no mundo, própria do saber pedagógico.

Colocar os sujeitos na dinâmica da produção do conhecimento tal como esse se desenvolveu historicamente poderá fazer com que eles se percebam como produtores e consumidores de conhecimento. Perceba, também, que os significados são sociais e sendo assim têm uma lógica, fruto de uma negociação entre sujeitos ao terem que se comunicar para resolver problemas coletivamente. É este movimento que vai lhe permitir compartilhar significados. E, sendo assim, perceber que as trocas simbólicas deverão ser colocadas a serviço de todos para que se produzam novos objetos e conhecimentos para fazer parte do patrimônio cultural de um povo.

Quando dizemos que devemos colocar os sujeitos na dinâmica da produção do conhecimento histórico, não estamos dizendo que cada conhecimento deve ser ensinado

com a história da matemática e sim que esta seja uma referência. O que queremos dizer é que ao ensinar, o objeto de conhecimento deve ser visto em toda a sua dimensão histórica, pois sua história é a do desenvolvimento de instrumento de solução de problemas concretos e ao mesmo tempo a produção de significados sociais de forma lógica. Os aspectos histórico e lógico, tal como nos assegura Kopnin (1978), são interdependentes, já que ao ter que solucionar um problema é necessário o desenvolvimento de uma forma lógica de resolvê-lo e comunicar a solução. O sujeito que aprende deve apropriar-se do movimento lógico-histórico a partir de sua dimensão de sujeito aprendente, de suas potencialidades culturais e cognitivas.

Podemos fazer isto ao colocar os sujeitos em situações-problema que lhe permita ir do conceito espontâneo ao conceito científico. O conceito espontâneo é a dimensão do conhecimento cultural do sujeito que aprendeu o que sabe por imitação. Sabe que ao falar a palavra foice em determinada situação poderá produzir uma resposta nos sujeitos que o cerca que irá satisfazer as suas necessidades. Sem um ensinamento sobre o uso da foice esta ficará apenas como a representante de um certo objeto que tem uma determinada forma. Aprender o significado da palavra foice implica também o conhecimento do seu uso. E aprender o uso é ter acesso a um modo de lidar com o instrumento pelo ensino. Ao aprender o sujeito vai colocar em jogo uma habilidade aprendida, mas ao usar a foice colocará em funcionamento também uma habilidade que é pessoal e que tem a ver com o seu tamanho, com a sua força, com as destrezas já adquiridas ao longo de sua vida. Ter uma compreensão que o conhecimento tem um lado que é fruto da aprendizagem e outro que é parte de características pessoais irão dar uma nova dimensão ao sujeito que aprende. Este passa a perceber que na aprendizagem tem um nível pessoal e que depende preponderantemente dele. Desse modo, consideramos na aquisição de um saber específico, também o modo de aprendizagem que comporta a subjetividade.

Um conceito matemático é como um objeto concreto produzido para ser útil a um sujeito que quer compreender um certo fenômeno, seja ele físico ou social. O conceito matemático é um objeto da mente humana produzido ao produzir objetos e ao refletir sobre formas naturais que possam ter algum significado para a vida. O conteúdo matemático, como objeto social, encerra um conjunto de significados que deverão ser partilhados. Os sujeitos das novas gerações, ao se desenvolverem o fazem com graus de

individualidade diferentes, mas o conteúdo em jogo é que traz a dimensão social. A combinação entre a dimensão individual e a social é que deverá permitir o desenvolvimento dos sujeitos de forma que o seu motivo seja o motivo do coletivo.

A necessidade do conhecimento matemático é do sujeito e é, antes de tudo, uma imposição social nos indivíduos recém chegados a um agrupamento. Se não tivéssemos o nascimento de novos sujeitos e se as pessoas parassem de se relacionar cessaria a necessidade de novos conteúdos e conseqüentemente de novas aprendizagens. Como nos diz Charlot (2000), a educação só tem sentido por que nascem outras pessoas. A escola é assim uma imposição social. O motivo para ir a escola é dado pela necessidade de pertencer a um grupo.

A busca de resposta às razões de sua permanência no mundo e da aceitação dos outros é a atividade principal do sujeito que busca na escola as respostas que as aprendizagens propiciadas pela vida na comunidade não lhe permitirão encontrar. A necessidade do conhecimento sistematizado é que coloca o sujeito em atividade de estudo (Davidov, 1988). E, no fundo, este motivo é parte do que mobiliza toda a humanidade em busca de aprimorar a sua morada na terra seguindo o princípio de fazer com que o que produz possa ser realizado de forma mais eficiente, mais rápida, mais fácil e com mais prazer.

Esta busca é que leva os sujeitos a dividirem o trabalho, a produzirem coletivamente novos instrumentos e o modo de usá-los. As novas palavras associadas a esses instrumentos e ao seu uso são também instrumentos necessários para a socialização do novo, de modo a permitir a sua apropriação coletiva. Exemplo marcante desse movimento da produção dos instrumentos e das palavras que nos permitem interagir com outros sujeitos que também lidam com os mesmos, é a recente história dos computadores e do desenvolvimento da Internet.

Na década de 80 os jornais diários ao noticiarem novas utilidades para o computador ou a incorporação de nova tecnologia, sempre apresentavam um pequeno glossário dos termos utilizados. Se tivessem que fazer isto, hoje, vinte anos depois, teriam suas publicações inviabilizadas, tamanha é a profusão de novos termos criados para sintetizar uma nova descoberta. Mas foi destes pequenos glossários que surgiram os dicionários especializados em computação e internet que expressavam termos de saberes específicos. Estes, produzidos, inicialmente por uma pequena comunidade, devido a força do impacto

causado pelo seu uso, impuseram a necessidade da criação de escolas de computação e o desenvolvimento de metodologias de ensino que incorporassem rapidamente todos os segmentos sociais no mundo digital. Vemos, assim, que do surgimento do instrumento computador e de uma linguagem requerida para lidar com as aplicações deste instrumento surgem novas profissões e outras sucumbem. É este movimento, aparentemente lento, mas que basta um rápido olhar para trás para que tenhamos consciência do nosso compromisso de fazer com que a educação escolar seja a educação de nosso tempo.

Os signos matemáticos e as leis que compõem o modo de produzir o conhecimento matemático deverão ser visto como este modo de se chamar para o convívio social os novos sujeitos recém chegados ao grupo. Para eles é necessário ser mostrado os instrumentos e sua utilização. A apreensão dos significados destes instrumentos e de seu modo de uso é que irá equipar os novos sujeitos para o convívio social. Ele tem, portanto, de se desenvolver como indivíduo, mas está carregado do desenvolvimento cultural presente nos conceitos a que tem acesso. E ao ter acesso a estes conceitos também tem acesso a um modo de produzir conhecimentos, pois adquire uma forma lógica de combinação dos conceitos produzidos para responder a certas necessidades impostas por condições concretas que certos sujeitos viveram em determinado momento histórico.

Não é difícil perceber que as necessidades de controle de quantidades dos homens do neolítico eram bem diferentes daquelas sentidas por um banqueiro atual. Os instrumentos de controle de quantidades dos homens do período neolítico eram fruto de um desenvolvimento da época. Eles lidavam com a argila e esta servia perfeitamente como meio para o registro das quantidades que precisavam guardar para que fossem lembradas em momentos futuros. Hoje é necessário se transmitir estas informações quase que instantaneamente de um canto a outro do planeta. A velocidade da comunicação das quantidades é fonte de lucro. A tabuinha de argila poderia servir para marcar as quantidades, mas o processamento rápido das quantidades e a sua comunicação quase que instantânea precisa de um novo instrumento: o computador.

Os instrumentos determinam um modo de uso social, isto é, têm um significado construído no seu processo de criação que encerra um saber específico tipicamente matemático, cujo uso requer uma aprendizagem. O conteúdo do que chamamos de matemática desta forma é produto de solução de problemas que as relações humanas

criam e é o desenvolvimento de saberes sobre o modo de resolver problemas que se constitui no processo humano de generalizar conhecimento.

O saber pedagógico, dessa maneira, é também processo e produto na solução do ensino de um modo humano de lidar com o conhecimento tipicamente matemático. Assim, ao se desenvolver os conhecimentos matemáticos como produto das soluções de problemas e que se generalizam como modo de satisfação das necessidades humanas, torna-se também necessário a criação de um modo de compreensão mais geral de como os indivíduos podem se apropriar desse conhecimento, o que exige uma solução que é próprio das ciências da educação. Conseqüentemente, saberes específicos e saberes pedagógicos deverão constituir, necessariamente, as duas faces de uma mesma moeda. Um saber específico é um produto social que sendo relevante torna-se objetivo social, o que resulta em conteúdo escolar: motivo para o ensino, campo próprio do saber pedagógico. Isso significa assumir um modo de produzir saberes pedagógicos que proporcionem a apropriação de ferramentas simbólicas capazes de promover a integração de indivíduos na solução de problemas coletivos.

O conteúdo matemático, como saber específico, ao ser objetivado na atividade pedagógica é parte de um plano geral de formação de indivíduos. Requer um plano de ação para fazer deste conteúdo um instrumento de mediação entre sujeitos que compartilham significados. A sua apropriação, como vimos, encerra um objetivo social que se expressa de determinada forma. Isto nos dá a dimensão do ensino como sendo aquele que organiza a aprendizagem de modo que o aprendiz se coloque numa dinâmica de busca de sentido para o que aprende. Desse modo, o saber específico de matemática encerra um saber pedagógico: a formação de um modo humano de construir significado. Portanto, a atividade de ensino encerra conteúdo e forma de modo indissociado. Ao educar em matemática, educo com matemática, já que esta encerra o seu objeto e o modo de fazê-lo.

Referência Bibliográfica:

BOHM, David, *Diálogo*, São Paulo: Palas Athena, 2005

CARAÇA, B. J. *Conceitos fundamentais da matemática*. Lisboa: Gradiva. 1998.

- CHARLOT, Bernard. *Da relação com o saber: elementos para uma teoria*. Tradução: Bruno Magne. Porto Alegre: Artes Médicas Sul. 2000.
- CHILDE, Gordon. *A evolução cultural do homem*. Rio de Janeiro: Zahar. 1978.
- D'AMBRÓSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, nº 01, p. 99-120, jan/mar.2005.
- DANTIZG, Tobias. *Número. A linguagem da Ciência*. Rio de Janeiro: Zahar. 1970.
- DAVYDOV, V. V. *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico*. Editorial Progreso. 1988.
- IFRAH, Georges. *História Universal dos Algarismos*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.
- KOPNIN, P. V. *A dialética como lógica e teoria do conhecimento*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.
- LEONTIEV, A. N 1983. *Actividad, conciencia, personalidad*. Habana, Cuba: Editorial Pueblo Y Educación.
- MALINOWSKI, B. *Uma teoria científica da cultura*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975