

ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO: PRINCÍPIOS E PRÁTICAS PARA ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2019.8.15.123-146>

Elaine Sampaio Araujo¹

Resumo: Este trabalho, desenvolvido no âmbito de um Projeto OBEDUC, visa apresentar princípios e práticas pedagógicas que podem se configurar como propriedades básicas que regem a organização do ensino de matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Defender a tese de que determinada base teórico-metodológica orienta o processo pedagógico, implica, necessariamente, compreender que o desempenho dos alunos vincula-se aos modos de organização do ensino. Nessa perspectiva, assumimos a Atividade Orientadora de Ensino, fundamentada na Teoria histórico-cultural, como um modo geral de organização pedagógica. Para isso trazemos ao debate uma atividade de ensino na qual essa tese é desenvolvida.

Palavras-chave: Atividade Orientadora de Ensino. Educação Matemática. Teoria histórico-cultural.

TEACHING ORIENTEERING ACTIVITY: PRINCIPLES AND PRACTICES FOR THE MATHEMATICS TEACHING ORGANIZATION

Abstract: This work, developed in the ambit of an OBEDUC Project, presents pedagogical principles and practices that may set up as basic properties that conduct the mathematical teaching organization at the early years of Elementary Education. Defending the thesis that determinate theoretical-methodological basis guides the pedagogical process implies, necessarily, to comprehend that the students' performance is attached to the kinds of teaching organization. In this perspective, we assume the Teaching Orienteering Activity, based on the cultural-historical theory, as a general kind of pedagogical organization. For that, we bring into discussion an activity in which this thesis is developed.

Keywords: Teaching Orienteering Activity. Mathematical education. Cultural-historical theory.

Para início de conversa

Ao longo de nosso percurso em ensino e pesquisa uma interrogação nos acompanha. Vamos mal em matemática por quê? O que há por trás dos números que indicam o baixo desempenho dos estudantes brasileiros em matemática? Esses números podem subsidiar encaminhamentos para uma proposta de ensino que tenha a participação dos professores? Como ocorre o ensino de matemática nas escolas? Todas essas são perguntas que poderiam ser feitas por diferentes segmentos da sociedade: escola, academia, administração pública,

¹ Professora Livre Docente da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/Universidade de São Paulo – FFCLRP/USP, E-mail: esaraujo@usp.br

empresas privadas, setor financeiro, terceiro setor, mídia e quem mais quiser, afinal é legítimo e direito falar em educação. A mídia, por exemplo, tem a questão da (mau/mal) educação, como pauta permanente. Todavia, se há tanto interesse, se parece palavra de ordem nos discursos de diferentes âmbitos da sociedade, por quais razões a educação brasileira pouco avança em termos de qualidade, particularmente (mas não somente) em relação à matemática? São muitas interrogações. Neste estudo buscaremos discuti-las em uma dimensão que supere a constatação e se apresente como prospectiva, o que significou considerar cada uma delas como questões de pesquisa.

Assumir uma dimensão prospectiva em relação às questões que envolvem a educação matemática foi possível pela realização de um projeto de pesquisa intitulado “Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Princípios e Práticas da Organização do Ensino” (OBEDUC/PPOE), financiado pela CAPES, no âmbito do Programa Observatório da Educação. Realizada em núcleo² a pesquisa envolveu quatro Programas de Pós-graduação, no período compreendido entre dezembro de 2010 e junho de 2015 e teve como objeto de investigação a organização do ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Ao se considerar a fundamentação teórico-metodológica assumida, a perspectiva histórico-cultural, as ações de pesquisa assentaram-se em duas dimensões: a natureza *coletiva* da produção do conhecimento e o conceito de *atividade* como unidade formativa do sujeito. Isto significou considerar a atividade de ensino, a partir do conceito de Atividade Orientadora de Ensino (MOURA, 1996a; MOURA et.al, 2010), como premissa e produto da atividade pedagógica. A dinâmica formativa vivenciada na coletividade, no sentido defendido por Makarenko (1975, p.101), como um “um complexo de indivíduos que têm um objetivo determinado, estão organizados e possuem organismos coletivos”, demandou a divisão de ações por núcleos em consonância com o objeto de pesquisa. Este trabalho discute ações desenvolvidas em um desses núcleos, nomeadamente o vinculado à FFCLRP/USP.

Neste texto, de acordo com o proposto no OBEDUC/PPOE, apresentamos inicialmente o objeto da investigação e o modo teórico de apreendê-lo, o que significa

² Os núcleos participantes desse projeto foram: Universidade Federal de Goiás, sob coordenação do Prof. Dr. Wellington L. Cedro; Universidade Federal de Santa Maria, coordenado pela Prof^a Dr^a Anemari R.L.V. Lopes; Universidade de São Paulo, FFCLRP, sob minha coordenação e Universidade de São Paulo, FE, sob coordenação do Prof. Dr. Manoel Oriosvaldo de Moura, também coordenador geral do projeto.

compreender os princípios da Atividade Orientadora de Ensino. Uma vez percorridos tais princípios, buscamos demonstrar como eles se tornaram práticas, conformando a unidade dialética forma-conteúdo. Para isso valemo-nos de atividades de ensino desenvolvidas com crianças que, no âmbito do projeto, tornaram-se atividades para estudo do núcleo e possibilidade efetiva de compreensão da tese de que determinada base teórico-metodológica orienta o processo pedagógico.

Um olhar para além dos dados

Ao tomarmos como ponto de partida para o estudo da organização do ensino o resultado das avaliações externas, um primeiro olhar sobre o desempenho dos estudantes na área de matemática traz preocupação. Afinal são dados que revelam uma dificuldade de os estudantes compreenderem questões consideradas básicas do conhecimento matemático, como por exemplo, situações-problema da realidade. É isto que se observa no resultado do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa), sob responsabilidade da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), referente ao ano de 2012, no qual o Brasil, entre 44 países participantes, ocupa o 38º lugar. Segundo o Relatório Nacional PISA 2012 Resultados brasileiros, disponível no site do INEP, o índice de estudantes brasileiros que não atingiram o Nível 2 de proficiência – nível que a OCDE estabelece como o mínimo desejável - passa de 60%. Neste Nível 2,

[...] os estudantes são capazes de interpretar e reconhecer situações em contextos que não exigem mais do que inferência direta. São capazes de extrair informações relevantes de uma única fonte e de utilizar um modo simples de representação. Os estudantes situados neste nível conseguem empregar algoritmos, formular procedimentos ou convenções de nível básico. São capazes de raciocinar diretamente e de fazer interpretações literais dos resultados (Relatório Pisa 2012- Resultados brasileiros, INEP, s/d, p.20).

Ora, se os dados indicam que o desempenho dos estudantes é precário, também indicam que há algo de preocupante com o ensino de matemática, em relação à organização curricular, ou seja, problema de aprendizagem é, também, problema de ensino. Embora

saibamos dos “vícios de produto”³ próprios de avaliações externas, particularmente do PISA, os resultados por elas apresentados revelam algo que sabemos, seja por meio de pesquisas acadêmicas, seja pela vivência em sala de aula: vamos mal em matemática. Isso nos propõe um desafio, olhar para tal realidade considerando suas múltiplas determinações (MARX, 2011). Isso significa que por trás dos números do baixo desempenho dos estudantes temos várias determinantes, sendo inclusive conhecidas: condições de trabalho do professor, a formação inicial, a mercantilização do material didático, as políticas públicas, a concepção de educação, a função social da escola, a complexidade do conhecimento matemático, as práticas pedagógicas, dentre outras.

Todavia, tais determinantes podem ser isoladas para estudo. No caso, tomamos a determinante nomeada “organização do ensino”, uma vez que nessa unidade de análise todas essas questões se manifestam.

Com o termo unidade queremos nos referir a um produto de análise que, ao contrário dos elementos, conserva todas as propriedades básicas do todo, não podendo ser dividido sem que as perca. A chave para a compreensão das propriedades da água são as moléculas e seu comportamento, e não seus elementos químicos. A verdadeira unidade da análise biológica é a célula viva, que possui as propriedades básicas do organismo vivo (VYGOTSKY, 1991, p.4).

Um segundo olhar para tal realidade implica olhar para a organização do ensino de matemática, não com o objetivo de delimitar quais conteúdos e procedimentos seriam adequados, nem estabelecer níveis de proficiência desejados, mas antes, de compreender quais princípios e práticas pedagógicas podem se configurar como propriedades básicas que regem a organização do ensino. Nesse sentido, o que buscamos aqui, à luz da abordagem histórico-cultural, ao se considerar que o desempenho dos alunos vincula-se aos modos de organização do ensino, é discutir como determinada base teórico-metodológica orienta o processo pedagógico. E aqui surgem velhas/novas questões: a quem ensinar, quando ensinar, o que ensinar, como ensinar, para quê ensinar? De imediato poderíamos responder: ensinar a todos, sempre; o conhecimento matemático como produto cultural; por meio de atividades de

³ Na área do direito do consumidor vício de produto se configura como uma incorreção de origem. No caso das avaliações externas, essa metáfora pode ser usada como incorreções de princípios e métodos. Não é foco deste estudo tal discussão, que pode ser conferida em autores como Ciavatta e Frigotto (2003), Figueiredo (2009) e Altmann (2002), autores indicados nas referências deste trabalho.

ensino nas quais o significado social do conhecimento se torne pessoalmente significativo para o estudante; para que as novas gerações se apropriem da riqueza humana e nesse processo se forme o humano no homem. Todavia, tal resposta imediata solicita um desdobramento, no sentido de discuti-la na perspectiva de sua gênese e desenvolvimento. Ou seja, qual o movimento de resposta. Começamos por apresentar o conceito de atividade, desenvolvida pela Teoria histórico-cultural.

Princípios da atividade

*Sem teoria não há ideia e
sem ideia, não há teoria
(KOPNIN, 1978, p.323)*

Vamos mal em matemática. Isso é fato e, como nos lembra Kopnin (1978), na construção teórica, os fatos “são algo fidedigno e irrefutável”, porém eles ocupam a posição inferior no movimento de produção teórica, que tem na posição superior os princípios. Compreensão que parece invertida no debate sobre a organização do ensino em matemática: os princípios, quando não desprezados, ocupam uma posição subordinada em favor dos fatos, que se apresentam como a “vestimenta” de princípios, como a própria generalização teórica, isto é, os fatos atuam na construção teórica como a generalização dos princípios, quando o movimento, segundo Kopnin (1978, p.325), é em sentido oposto:

No fundo, as teorias são constituídas de generalizações dos fatos, de abstrações. O princípio atua na teoria como essa generalização limite dos fatos, razão porque é abstrato, unilateral por natureza. O princípio mostra o grau de generalização a que se chegou em dada teoria.

Um problema que tal inversão pode gerar é que o resultado de um processo é confundido com a causa. Ao se tomar o fato como princípio, a generalização fica restrita ao campo empírico e, nesse caso, o fato “vamos mal em matemática”, é apenas ratificado pelo desempenho, que por sua vez, revela que vamos mal. A identidade entre princípio e fato cria restrições para que o fenômeno seja considerado teoricamente.

Nesse sentido, ao se considerar, como propõe Kopnin (1978), que a finalidade do princípio é que sua generalização possa ser transferida à interpretação de outros fenômenos,

valemo-nos dos princípios da Teoria histórico-cultural, particularmente em relação ao processo de aprendizagem e desenvolvimento, para discutirmos a organização do ensino, por meio da Atividade Orientadora de Ensino. O caminho que escolhemos para essa exposição fundamenta-se no caminho desenvolvido na pesquisa e inicia-se com uma síntese do conceito de Atividade, na Teoria histórico-cultural, tomando os autores soviéticos que primeiro desenvolveram tal conceito.

Os estudos em educação na Teoria histórico-cultural, no cenário brasileiro, de modo geral, relacionam o conceito de atividade à Leontiev, atribuindo a ele o desenvolvimento da Teoria da Atividade. De fato, particularmente com a publicação da obra o “Desenvolvimento do Psiquismo” em edição brasileira em meados da década de setenta, a Teoria da Atividade ficou bastante atrelada ao nome de Alexis Leontiev. Porém, ao considerarmos o contexto de produção da psicologia soviética, sobretudo entre os anos 20 e 50, e a produção bibliográfica desse período, podemos observar um intenso trabalho colaborativo entre os pesquisadores, próprio de um modo de produção que se pretendia socialista. Assim, embora seja correto relacionar a Teoria da Atividade a Leontiev, é interessante compreender que outros pesquisadores também se ocuparam de estudá-la em forma e conteúdo, como é o caso de Rubinstein (1973) e mesmo Vygotski⁴; ainda que para este autor esta não tenha sido seu principal objeto, o conceito de atividade foi por ele considerado quando do estudo do processo de desenvolvimento psicológico cultural da criança.

Um exemplo desse fato pode ser conferido na ocasião em que Vygotski (1995) recupera de H. Jennings o conceito biológico de sistema de atividade dos animais, compreendido como um sistema condicionado pelos órgãos e no qual se configuram os modos e as formas de conduta, para discutir que também o homem possui um sistema de atividade que delimita sua conduta. Todavia, Vygotski salienta que a superioridade do sistema do homem se encontra na possibilidade do uso de ferramentas: “Seu cérebro e sua mão tem estendido de maneira infinita seu sistema de atividade, isto é, o âmbito de alcançáveis e possíveis formas de conduta” (VYGOTSKI, 1995, p.37). Razão pela qual Vygotski, ao discutir o sistema de atividade da criança na perspectiva da ontogênese, buscou evidenciar a existência dos processos de desenvolvimento orgânico e cultural:

⁴ A grafia do nome Vygotski será considerada de acordo com a referência a que se vincula.

Toda a peculiaridade da passagem de um sistema de atividade (animal) a outro (humano) que realiza a criança, consiste em que um sistema não simplesmente substitui a outro, senão que ambos sistemas se desenvolvem conjunta e simultaneamente: fato que não tem similitude nem na história do desenvolvimento dos animais, nem na história do desenvolvimento da humanidade. A criança não passa ao novo sistema depois que o velho sistema de atividade, condicionado organicamente, se desenvolveu até o fim. A criança não chega a empregar as ferramentas como o homem primitivo, cujo desenvolvimento orgânico está completo. A criança ultrapassa os limites do sistema de Jennings, quando o próprio sistema, todavia, se encontra em sua etapa inicial de desenvolvimento (VYGOTSKI, 1995, p.38, tradução nossa).

Nesse sentido, podemos observar que Vygotski (1995), ao tomar emprestada a teoria do sistema de atividade de Jennings, o fez considerando os processos filo e ontogênicos do ser humano. Poderíamos dizer que tal compreensão foi vital para a tese acerca da formação social da mente, desenvolvida por ele no estudo sobre o surgimento e funcionamento das funções psicológicas superiores.

Em uma perspectiva semelhante, Rubinstein declara que o estudo realizado por ele, acerca dos processos psíquicos,

[...] passou ao estudo da actividade na relação concreta com as condições da actividade efectiva. O estudo da psicologia da actividade, que efectivamente deriva sempre da pessoa como sujeito desta actividade, foi essencialmente um estudo da psicologia da personalidade dentro de sua *actividade*, isto é, das suas motivações (estímulos), fins e tarefas (RUBINSTEIN, 1973, v.VII, p.119).

Podemos considerar que tanto Vygotski como Rubinstein, ao estudarem as funções psíquicas superiores, partem de uma compreensão marxista a respeito da formação histórica da consciência, defendida por Karl Marx e Engels (2011), cuja expressão ficou marcada na obra *A Ideologia Alemã*: “Não é a consciência que determina a vida, mas sim a vida que determina a consciência”. Isto significa considerar, grosso modo, que a atividade prática determina a mente. Para Rubinstein (1965), o conceito de atividade se configura como uma categoria psicológica, ao passo que trabalho seria uma categoria sociológica. Tal distinção se faz importante pela defesa que, tanto Rubinstein (1973) como Leontiev (1983), fazem sobre a atividade como uma categoria ontológica, que constitui o ser, cuja análise se dá pela

perspectiva psicológica do desenvolvimento humano.

Leontiev (1983), ao discutir a correlação entre a atividade interna e externa, retoma as ideias de Vygotski a respeito da formação social da mente e expressa que Vygotski compreendeu a formação das funções psicológicas superiores ao analisar a atividade prática humana, donde formulou uma questão central para a compreensão psicológica do desenvolvimento humano: “os instrumentos canalizam a atividade do homem, não só com respeito ao mundo dos objetos, senão também com o mundo das pessoas” (LEONTIEV, 1983, p.78).

Nesse sentido, o conceito de atividade relaciona-se ao processo de desenvolvimento humano. No desenvolvimento ontológico, segundo a Teoria da atividade (LEONTIEV, 1983; RUBINSTEIN, 1965, 1973), há três atividades dominantes pelas quais o homem se constitui humano: em primeiro lugar o trabalho, e as atividades do jogo e do estudo, que dele derivam. Cada uma dessas atividades se relaciona ao lugar que o sujeito ocupa no sistema das relações sociais, razão pela qual se designa que a atividade principal da criança é o jogo, a do jovem o estudo e a do adulto o trabalho.

Todavia, o conceito de atividade tem, ainda, uma compreensão mais ampla, que se refere a processos psicológicos, que segundo Leontiev (197-, p.296), são: “caracterizados por uma meta a que o processo se dirige (seu objeto) coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é o motivo”.

Como estrutura, a atividade se caracteriza por duas dimensões que se interdependem, uma de execução e outra de orientação. Na dimensão da orientação poderíamos considerar o motivo e o objeto para o qual ele se orienta. De tal forma que o motivo e o objeto se vinculam a uma determinada necessidade. As ações e operações configuram a dimensão executora da atividade, na qual os objetivos se relacionam com as ações e as condições com as operações.

Para compreender a atividade nas suas relações sistêmicas é importante, inicialmente, compreender as relações primeiras, de tal modo que possamos visualizar as possibilidades de movimento. Partindo do pressuposto que para se constituir como atividade é necessário uma coincidência entre motivo e objeto, se a atividade perder seu motivo, logo ela deixa de ser atividade e se converte em uma ação. Porém, há caso em que o processo psicológico começa como uma ação e no seu decorrer um motivo surge e a ação se transforma em atividade; há,

ainda, a possibilidade de que a ação, ao ser desenvolvida, se altere para operação, em procedimento para alcançar determinado objetivo. Essa compreensão da atividade como sistema, como propõe Leontiev (1983, p.89), é fundamental para discutirmos como este conceito de atividade pode ser considerado na organização do ensino, porque partimos da tese de que esta é a unidade de análise que permite compreender o fato de que “vamos mal em matemática”. O que defendemos é que o conceito de atividade é, por excelência, o princípio da Atividade Orientadora de Ensino.

Práticas da Atividade

Em diferentes trabalhos (ARAÚJO, 2003; LOPES, 2009; MORAES, 2009; MOURA, 1996a, 2001; MOURA et al., 2010;) e em especial o desenvolvido no Projeto OBEDUC/PPOE, observa-se uma compreensão acerca da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) como unidade formativa do professor e do estudante. Podemos compreender essa unidade pela questão de que professor e estudante estão em atividade. O professor na atividade de trabalho pelo ensino, e o estudante na atividade de estudo. Ambas, como atividades na dimensão ontológica, devem constituir o homem. Ou seja, embora professor e estudante ocupem lugares diferentes no sistema das relações, a AOE se configura como a atividade humana que medeia a relação entre esses dois sujeitos, de forma que sua dimensão orientadora conduza intencionalmente ao desenvolvimento: “o ensino deve orientar-se não ao ontem, mas ao amanhã do desenvolvimento” (VYGOTSKI, 2001, p.242).

Mas qual desenvolvimento? O das competências e habilidades? Segundo a Teoria histórico-cultural trata-se do desenvolvimento das capacidades humanas que

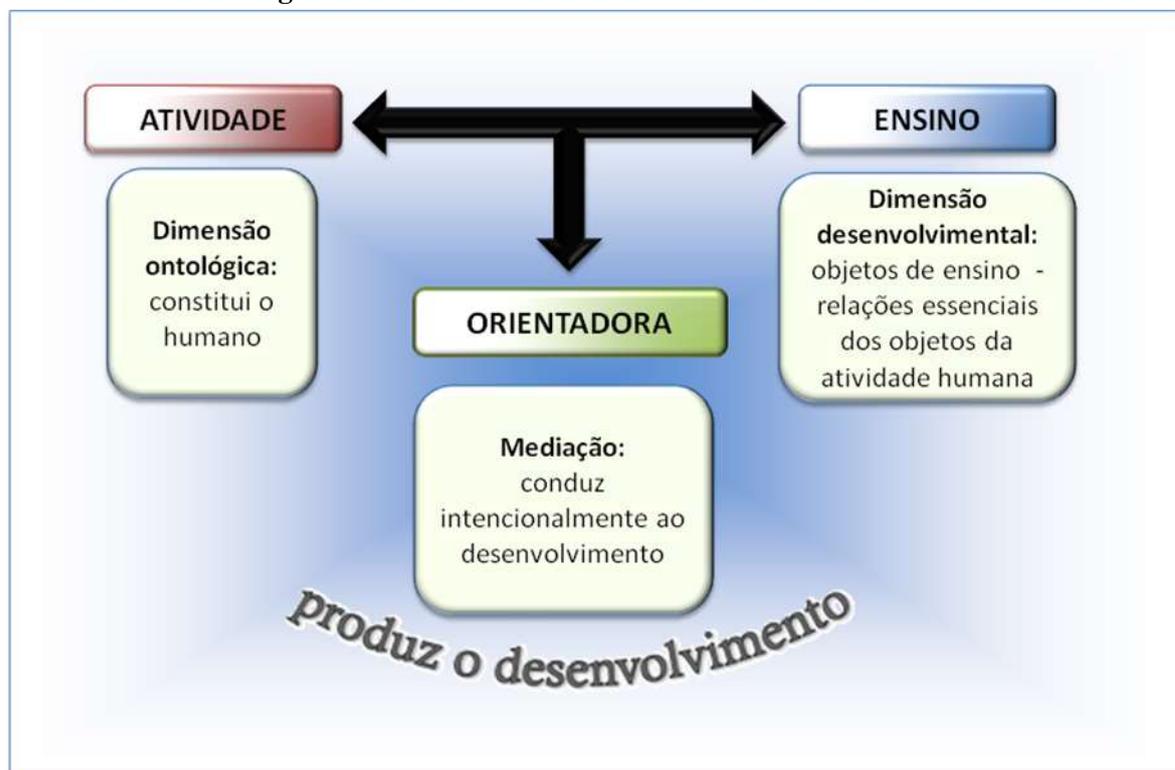
[...] não são dons inatos do indivíduo, mas produtos diretos das apropriações e objetivações efetivadas [...] o desenvolvimento de capacidades genuinamente humanas transcende o sentido utilitário e pragmático do conhecimento e da ação, pois demanda, o domínio de qualidades psíquicas amplas e estáveis, chamadas por Vygotsky de funções psicológicas superiores (MARTINS, 2006, p.36).

E então entramos no terreno do ensino. Qual ensino? Aquele que orienta a aprendizagem e produz o desenvolvimento. No caso, o ensino na dimensão da Atividade

Orientadora tem como conteúdo os objetos de ensino que têm a marca das relações essenciais dos objetos da atividade humana, referente a determinado conhecimento. Segundo Nascimento (2014, p.271), os objetos de ensino sintetizam os modos gerais de ação dos objetos da atividade humana, razão pela qual no objeto de ensino se reproduz o trabalho humano e, por meio dele, se é possível, a formação humano-genérica em cada sujeito.

Como síntese, procuramos mostrar a interdependência entre Atividade, Orientação e Ensino na figura a seguir.

Figura 1: Dimensões da Atividade Orientadora de Ensino



Fonte: elaboração da autora.

Na compreensão da Atividade Orientadora de Ensino como base teórico-metodológica para a organização do ensino (MOURA et al., 2010), e como possibilidade para compreendermos o fato que de “vamos mal em matemática”, há duas questões que precisamos considerar. A primeira delas diz respeito à dimensão orientadora da atividade, ou seja, ao motivo e objeto da AOE. Poderíamos, em termos gerais, considerar que o motivo da AOE é possibilitar que a experiência social da humanidade, objetivada na cultura, se torne a

experiência do sujeito, de tal forma que o objeto da AOE é o conhecimento teórico historicamente produzido. Todavia, o que relaciona o motivo com o objeto, nessa perspectiva, é a necessidade social de formação da personalidade humana, ou seja, o processo pedagógico como processo formativo da personalidade humana, esta é a necessidade da atividade de ensino e da atividade de estudo.

A segunda questão a ser considerada se relaciona com a dimensão executora da Atividade Orientadora de Ensino. Aqui entram em cena as ações e operações para que o motivo se realize no objeto. As ações, em termos gerais, estão voltadas a objetivos específicos que, no caso da educação escolar, se identificam com a apropriação dos conceitos científicos; e as operações, para que essas ações se efetivem, passam por modos de ação que desenvolvam o pensamento teórico. Segundo Moura, a Atividade Orientadora de Ensino

[...] tem uma necessidade: ensinar; tem ações: define o modo ou procedimentos de como colocar os conhecimentos em jogo no espaço educativo; e elege instrumentos auxiliares de ensino: os recursos metodológicos adequados a cada objetivo e ação (livro, giz, computador, ábaco, etc.). E, por fim, os processos de análise e síntese, ao longo da atividade, são momentos de avaliação permanente para quem ensina e aprende (MOURA, 2001, p.155).

Como a estrutura da atividade, nas dimensões de orientação e execução é compreendida na Atividade Orientadora de Ensino? Inicialmente é preciso considerá-la na perspectiva da organização do ensino. Então, podemos retomar a ideia anteriormente desenvolvida referente ao motivo e objeto da Atividade Orientadora de Ensino, ou seja, a dimensão orientadora da atividade. Nesta, o motivo é o de possibilitar que a experiência social da humanidade se torne a experiência do sujeito; motivo esse orientado para o conhecimento historicamente produzido, que se constitui no objeto da atividade. A unidade de identidade entre motivo e objeto é a necessidade social de formação da personalidade humana.

Como tal dimensão se realiza na Atividade Orientadora de Ensino? Na intencionalidade pedagógica, quando um determinado plano teórico orienta o plano metodológico. E para isso é preciso compreender o conhecimento científico a ser ensinado, considerando seus nexos conceituais; é preciso compreender como a criança aprende e como a humanidade produziu este conceito; e então definir quais são os conceitos fundantes que

possibilitam ao estudante que “o social significativo tenha ao mesmo tempo significado pessoal” (RUBINSTEIN, 1973, p.213). É no encontro entre o significado social e o sentido pessoal, que motivo e objeto da atividade de ensino se consubstanciam. Mas de que forma isto se torna prática? A atividade se realiza pelas ações e modos de ações (operações), razão pela qual o aspecto mais aparente da atividade seja sua dimensão executora. Todavia, há que se lembrar que essa é regulada pela dimensão orientadora, o que quer dizer que a execução se subordina, ao menos inicialmente, ao caráter orientador da atividade.

Na perspectiva da Atividade Orientadora do Ensino (MOURA, 1996a, 1996b, 2000, 2001; MOURA et al., 2010) a dimensão orientadora se realiza na dimensão executora, primeiramente pela apresentação aos estudantes de uma **situação desencadeadora de aprendizagem**. Nesta ação se busca reproduzir as relações essenciais do objeto da atividade humana no objeto de ensino, em forma e conteúdo, de modo que se reproduza na atividade de ensino a unidade entre o lógico e o histórico. Segundo Rubinstein (1973, 135), isso significa

[...] elaborar adequadamente a matéria de aprendizagem para uma melhor apropriação, garantindo assim a *apropriação* de uma determinada matéria, de um determinado *objecto*. Este objecto possui a sua própria lógica objectiva, que não se pode impunemente descuidar. O “lógico”, que progressivamente se vai formando no processo de evolução histórica do conhecimento, é também o comum que se relaciona tanto a evolução histórica do conhecimento como o processo do estudo entre si. E é aí que se assenta a sua unidade. Na evolução histórica do conhecimento percorreu-se um determinado caminho para elaborar este “lógico”, cujo caminho reflecte a lógica do objecto de acordo com as condições concretas da evolução histórica.

Na situação desencadeadora de aprendizagem há a **apresentação do problema** que visa evidenciar a necessidade social do homem em produzir determinado conhecimento. Os modos de ação correspondentes a tais ações podem conformar-se em histórias virtuais⁵, jogos e situações emergentes do cotidiano, por exemplo. Ilustremos isso com a história virtual que tem se constituído como um modo de ação que possibilita que a criança, ao compreender o

⁵ Histórias Virtuais, na proposição de Moura, configuram-se como “situações-problema colocadas por personagens de histórias infantis, lendas ou da própria história da matemática como desencadeadoras do pensamento da criança de forma a envolvê-la na produção da solução do problema que faz parte do contexto da história. Dessa forma, contar, realizar cálculos, registrá-los poderá tornar-se para ela uma necessidade real” (MOURA, 1996b, p.20).

problema de determinado personagem, movida pela necessidade social, encontre o motivo para buscar uma solução. A solução corresponde, nessas circunstâncias, ao objeto de ensino. Vejamos um caso.

A professora do primeiro ano do ensino básico pretende trabalhar com o Sistema de Numeração Decimal (SND). Qual é sua intencionalidade pedagógica? Que as crianças se apropriem da experiência social da humanidade presente neste conhecimento matemático. O objeto da atividade humana neste conhecimento vincula-se ao movimento de controle, representação e cálculo de infinitas quantidades de um modo totalmente abstrato: sem relação visível significante/ significado. Em termos de objeto de ensino isto equivale a um sistema de numeração a partir da ideia de base, que corresponde a uma quantidade determinada de signos, cujo valor se altera em função da posição que ocupa em dada ordem. O objeto de ensino centra-se nos nexos conceituais do SND: a grandeza definida pelo princípio da base. A compreensão do sistema decimal, de acordo com Vigotski (2010, p.373):

[...] leva à possibilidade de ação arbitrária nesse e em outro sistema. O critério de tomada de consciência reside na possibilidade de passagem para qualquer outro sistema, pois isto significa generalização do sistema decimal, formação de um conceito geral sobre os sistemas de cálculo.

A situação desencadeadora proposta pela professora dá-se a partir da História Virtual intitulada “Shantal e Mira”⁶; nessa história as personagens são crianças de um país distante cujos pais são pastores e calculam o rebanho por meio de um instrumento que as crianças não conhecem (no caso o ábaco). Querendo saber como ele funciona elas indagam aos pais, que sabiamente pedem que elas mesmas descubram e lançam um desafio: indicam no ábaco a quantidade de animais que cada família possuía; para realizar tal leitura, seria necessário compreender a lógica de funcionamento do instrumento. Surge um conflito, pois cada família tinha uma marcação diferente no instrumento e as crianças, sensorialmente, percebiam que aquela marcação, se fosse considerada uma marca para cada animal, não corresponderia à quantidade do rebanho de cada família. Elas queriam muito resolver o problema e escrevem uma carta para as crianças de uma escola que frequentam a turma do primeiro ano, que diante

⁶ Versão produzida inicialmente na Oficina Pedagógica de Matemática (USP), em 1995 e reintroduzida no projeto OBEDUC/PPOE, em 2011.

do pedido de ajuda se dispõem a resolver o problema.

Em que medida essa situação reproduz a experiência social da humanidade? O ábaco, como um instrumento de cálculo, provavelmente tem suas origens nas civilizações orientais, antes da era cristã (IFRAH,1998). Em algumas dessas civilizações seu uso é ainda presente, tanto nas atividades sociais como na escola. Realidade diferente das civilizações ocidentais⁷. Sua lógica de funcionamento vale-se da ideia de posição, com a base dez, como no sistema de numeração decimal. Provavelmente sua criação deu-se pela necessidade de calcular impostos e grandes operações comerciais. Transmitir este instrumento de geração em geração é também uma necessidade social. As crianças, ao se identificarem com as personagens da história, ficam motivadas a descobrir como funciona o tal instrumento, que para elas também é desconhecido. A questão que as instiga é: como é que se pode contar com ele? Por que elas precisam descobrir? Porque precisam escrever uma carta em resposta às meninas que solicitaram ajuda. O recurso da carta cria um contexto cultural adequado ao primeiro ano do Ensino Fundamental, considerando a função social da escrita.

Apresentado o problema, por meio da situação desencadeadora de aprendizagem, a atividade de ensino é desdobrada pela **discussão e compreensão do problema**: nesse momento as crianças levantam as hipóteses, de tal forma que a linguagem organiza o pensamento e possibilita que a compreensão de um seja compartilhada por outro, como explica Rubinstein:

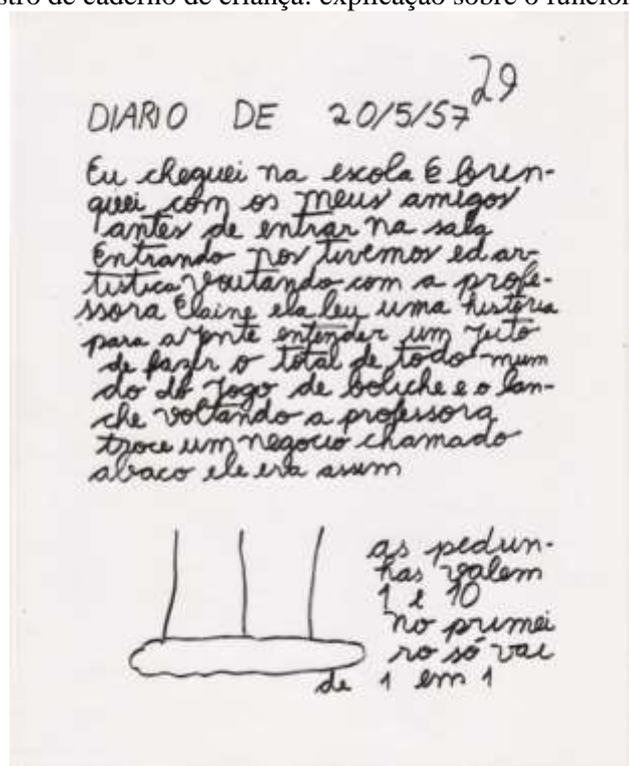
Devido ao carácter semântico da linguagem humana, podem, na comunicação consciente, com o próximo, designar-se os pensamentos e sentimentos e comunicá-los aos outros. Esta função semântica e significativa tão necessária para a comunicação formou-se *dentro* da própria pessoa, ou melhor, na comum actividade social dos homens, actividade que implica a comunicação prática real e ideal que se produz ao falar e que influencia mutuamente as duas partes. O homem fala para influir, se não directamente na conducta, ao menos no pensamento, nos sentimentos e na consciência dos demais seres (RUBINSTEIN, 1973, p.18-20).

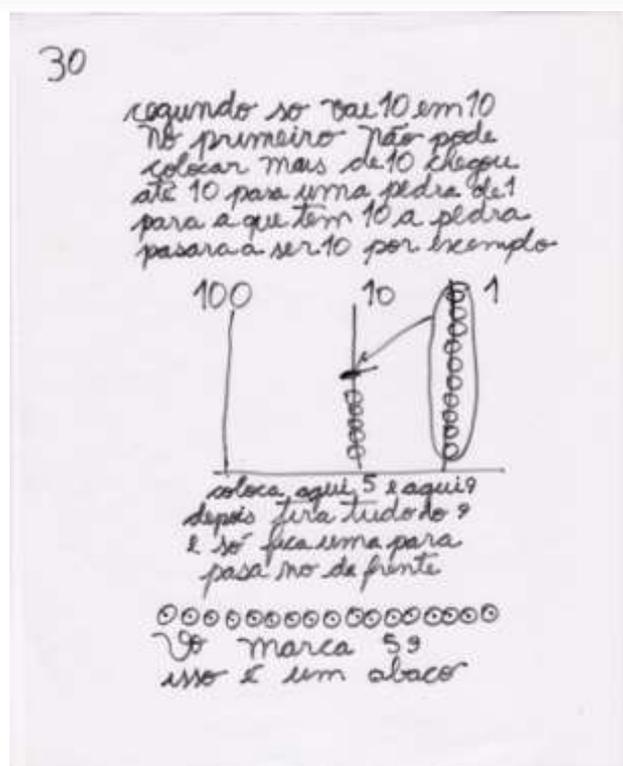
No caso da história virtual da Shantal e Mira, as crianças compreendem o problema: como contar com esse instrumento? Como será que ele funciona? Neste percurso da atividade

⁷ Na América os incas desenvolveram algo semelhante, o *quipu*, um cordão com nós, no qual faziam a marcação considerando também a posição e nove unidades (IFRAH, 1998).

as crianças não descobrem a lógica de funcionamento. O que nos revela que de fato a lógica do ábaco, não guarda relação visual significante-significado, ou seja, sensorialmente não é possível compreender suas regras, mas as crianças levantam hipóteses: por que será que eles não põem as marcas todas na mesma haste? Será que as marcas têm valor diferente, conforme as hastes? Neste momento de **testagem das hipóteses** surgem as primeiras compreensões do conceito: a grandeza definida pelo princípio do valor posicional. Então, para testar as hipóteses é proposto que as crianças utilizem o ábaco para marcar os pontos do jogo do boliche; com isso, elas podem perceber alguns de seus princípios: multiplicativo, posicional, valor operacional do zero. A professora intervém revelando o funcionamento do instrumento. Eis o registro de uma criança sobre essa atividade:

Figura 2: Registro de caderno de criança: explicação sobre o funcionamento do ábaco





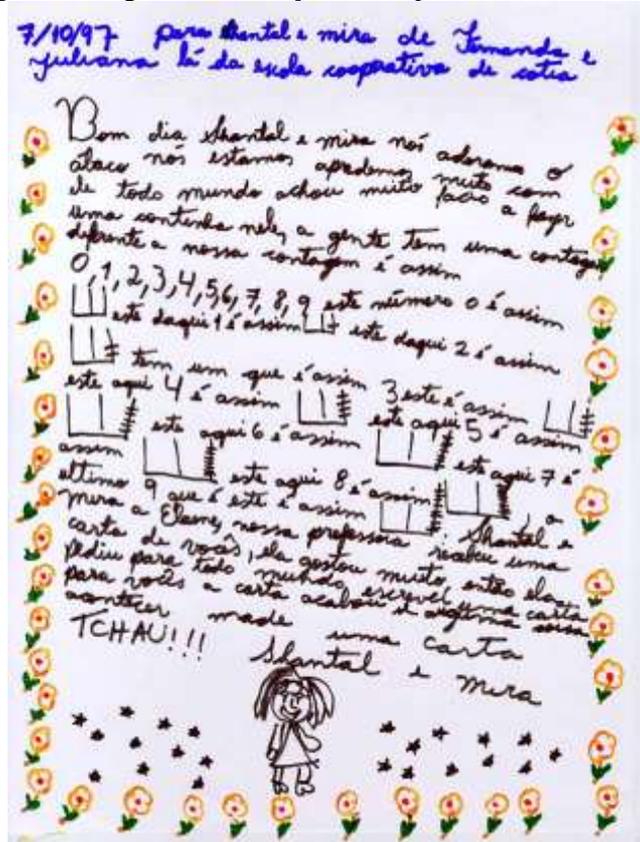
Fonte: Acervo OBEDUC/PPOE

O registro desta criança nos mostra o movimento do pensamento dela ao explicar o ábaco. Devemos considerar que se trata de uma criança de seis/sete anos, no primeiro ano escolar⁸ que busca, pela escrita que tem uma determinada lógica formal, mostrar como se dá o funcionamento deste instrumento de contagem, razão pela qual há alguns deslizos, lacunas, próprias do processo de organização do pensamento. Todavia, a ideia central do valor posicional está explicitada. Chega-se, assim, à **definição de uma solução** com a criação de um modelo conceitual que pode ser expresso, por exemplo, com a escrita da carta em resposta ao problema apresentado na História Virtual pelas personagens Shantal e Mira.

Vejamos como uma dupla de alunas respondeu, valendo-se da comparação entre o Sistema de Numeração Decimal e o ábaco.

⁸ Este material refere-se à atividade realizada em período anterior ao Ensino Fundamental de nove anos.

Figura 3: Registro de crianças em resposta à História Virtual



Fonte: Acervo OBEDUC/PPOE.

Podemos observar no registro dessas crianças algumas questões pertinentes à atividade de estudo, que foi foco do OBEDUC/PPOE. Há um motivo (LEONTIEV, 1983) para escrever a carta: mostrar para as personagens como funciona o instrumento; e isto se torna possível para as crianças do primeiro ano comparando o ábaco com o Sistema de Numeração Decimal, no caso o objeto de estudo. Ainda que nesse registro não possamos observar todos os nexos conceituais do SND, alguns se manifestam, como o caso do valor operacional do zero e o uso do signo numérico. Outra questão que merece ser destacada diz respeito ao sentido que a atividade despertou, que pode ser observado no conteúdo e na forma da carta, pelos desenhos, pela decoração, pela disponibilidade em continuar a conversa, pela maneira de iniciar o assunto, dizendo que todo mundo adorou o ábaco, o que nos remete para uma questão indicada por Leontiev (1983, p.246):

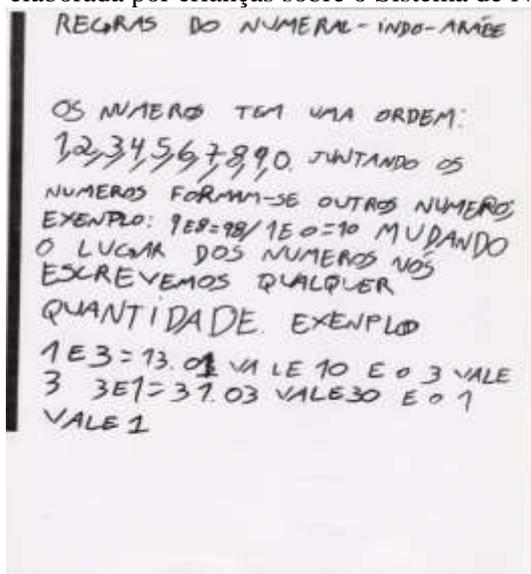
O que é que confere sentido ao que a criança estuda? O que faz com que ela compreenda a necessidade de estudar, os motivos reais de seu estudo?



Conforme nosso postulado geral, a relação do objeto direto da ação relaciona-se ao motivo da atividade, dentro do qual está inserida dita relação, é o que nós denominamos sentido. Isto quer dizer, que o sentido que adquire para a criança o objeto de suas ações didáticas, o objeto de seu estudo, se determina pelos motivos de sua atividade didática.

Assim, retomando a intencionalidade pedagógica da atividade de ensino que tinha como objeto de ensino os nexos conceituais do SND - a grandeza definida pelo princípio da base - a partir da **utilização da solução**, foi possível, em diferentes situações como jogos, história virtual e atividades gráficas, a regulação da ação e o delineamento de um plano mental, que pode ser observado, por exemplo, na sistematização que uma dupla de crianças realizou acerca das regras do Sistema de Numeração Decimal, ou sistema indo-arábico:

Figura 4: Síntese elaborada por crianças sobre o Sistema de Numeração Decimal



Fonte: Acervo projeto OBEDUC/PPOE.

O que dizer dessa síntese? Será que o objeto da atividade humana se apresentou como objeto da atividade de ensino? Será que a experiência social da humanidade, na criação de um modo de controlar a variação das quantidades que fosse ágil, eficiente, seguro, fácil, foi apropriada pelas novas gerações? Acreditamos que sim. E então, novamente valemo-nos de Leontiev para compreender essa relação:

Não basta com que se assimile a significação do objeto dado, indiferentemente do que o faz em forma teórica ou prática, é necessário ademais, que nele se reproduza uma relação adequada com respeito ao

estudado, é necessário educá-lo nessa relação. Só se satisfaz se essa condição, os conhecimentos adquiridos se convertem para ele (criança) em conhecimentos vivos, serão “órgãos de sua individualidade” genuínos e, por sua vez, determinarão sua relação a respeito do mundo (LEONTIEV, 1983, p.246, tradução nossa).

Poderíamos encerrar este texto com a palavra da criança e com a palavra de Leontiev, tal a potencialidade que representam. Porém, gostaríamos de traçar algumas considerações retomando a questão que nos propusemos inicialmente: pensar a organização do ensino pela Atividade Orientadora de Ensino, como um modo de responder teoricamente ao fato de que “vamos mal em matemática”. Desse modo, poderíamos dizer que as dimensões de orientação e execução da Atividade Orientadora de Ensino configuram um modo geral de se organizar o ensino. Isso implica pensar a atividade de ensino como a unidade do currículo. A partir da atividade de ensino apresentada podemos visualizar uma síntese dessas dimensões ao considerar as práticas do currículo pela atividade de ensino:

- ✓ Situação desencadeadora: reproduz as relações essenciais do objeto da atividade humana no objeto de ensino, em forma e conteúdo, considerando a unidade entre o lógico e o histórico.
- ✓ História virtual: a experiência social da humanidade se torna a experiência pessoal do sujeito.
- ✓ Apresentação do problema: evidencia a necessidade social de produção da solução.
- ✓ Discussão e compreensão do problema: levantamento de hipóteses e a linguagem organiza o pensamento.
- ✓ Testagem das hipóteses: primeiras compreensões das relações essenciais do conceito.
- ✓ Definição de uma solução: criação de um modelo conceitual.
- ✓ Utilização da solução: regulação da ação, delineamento de um plano mental.

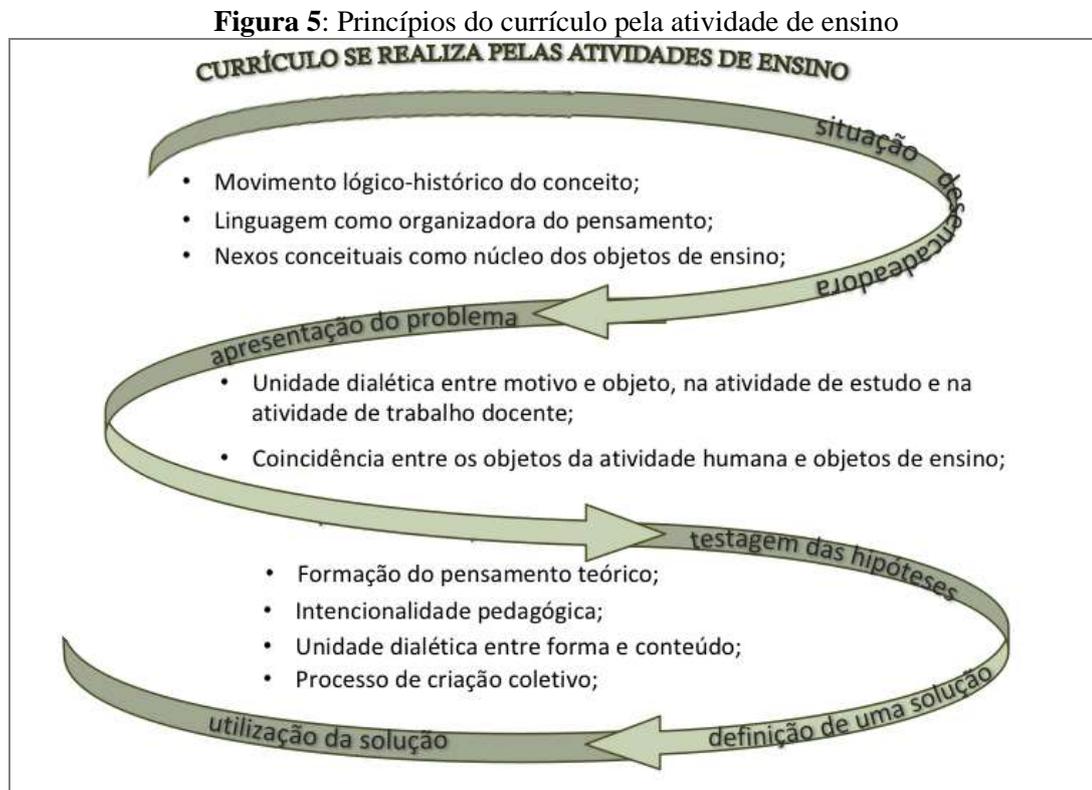
A seguir, no desenvolvimento da tese defendida, a de que determinada base teórico-metodológica orienta o processo pedagógico, e desse modo, o desempenho do estudante vincula-se aos modos de organização do ensino, buscamos trazer as considerações finais com a tonalidade conceitual para a continuidade do debate.

Para continuar o diálogo

A discussão acerca da atividade de ensino como unidade do currículo, como defendido

no Projeto OBEDUC/PPOE, tem se orientado por três questões. A primeira refere-se ao uso do termo unidade no sentido atribuído por Vigotski (2010), como unidade de análise, o que significa para nós que a atividade de ensino sintetiza o currículo. Outra questão diz respeito ao entendimento acerca do termo “atividade de ensino”. Por atividade de ensino estamos designando as atividades pedagógicas desenvolvidas pelo professor. O que defendemos é que tais atividades se organizem considerando as bases teórico-metodológicas da Atividade Orientadora de Ensino. Ou seja, a AOE pode se constituir como uma atividade de ensino, porém nem toda atividade de ensino se configura como uma AOE. A última questão relaciona-se ao entendimento que temos de currículo, no caso trata-se de pensar o currículo na perspectiva da organização do ensino.

Assim, para que o currículo se realize pelas atividades de ensino, na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino, faz-se necessário considerarmos alguns princípios, que vimos ao longo desse estudo e que podem ser sintetizados na figura a seguir:



Fonte: elaboração da autora.

Desse modo, ao estudarmos o fato de que “vamos mal em matemática”, delineamos

princípios e práticas que possibilitam mudar essa realidade. É possível fazermos outra história, é possível “irmos bem em matemática”. E a ideia que apresentamos para organizar o ensino foi a da Atividade Orientadora de Ensino. Ideia no sentido indicado por Kopnin, ao afirmar que na ideia, no campo da produção científica,

1) estão expressas em forma concentrada as conquistas do conhecimento científico; 2) ela leva implícita a aspiração à realização prática, à sua corporificação material, à afirmação de si; 3) ela contém o conhecimento de si mesma, das vias e meios de sua objetivação, é um plano de ação do sujeito (KOPNIN, 1978, p.337).

Isso significa pensar a organização do ensino como uma ação no campo do conhecimento científico, na compreensão da educação como uma ciência. Isto é, podemos ter uma ideia de como organizar o ensino, uma ideia no campo do conhecimento científico, o que justifica defendermos um “modo de ação generalizado para se organizar o ensino”, que nós chamamos de Atividade Orientadora de Ensino, e que ao conter os princípios e práticas, se configura como base teórico-metodológica para a atividade de ensino e atividade de estudo.

Nesse sentido, é que podemos pensar uma proposta curricular que possibilite aos professores e estudantes se apropriarem do conhecimento matemático produzido historicamente, na dimensão da unidade entre forma e conteúdo. Isso implica em fazer outra história no ensino e no estudo de matemática, na qual “ir mal em matemática” seja um fato superado.

No âmbito do projeto de pesquisa OBEDUC/PPOE isto representou desenvolvermos um desenho curricular fundamentado nos princípios e práticas da Atividade Orientadora de Ensino. Para tanto, realizamos o estudo dos eixos apresentados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), a saber: Números e Operações, Medidas e Grandezas, Forma e Espaço e Tratamento da Informação. O que demandou o estudo do movimento lógico-histórico dos nexos conceituais de cada eixo e a elaboração de um sistema de conceitos, a partir do qual desenvolvemos uma proposta de ensino organizada no material pedagógico intitulado “Fascículo”. Foram produzidos quatro fascículos⁹ cuja estrutura, em modos gerais,

⁹ A produção dos fascículos envolveu todos os participantes no projeto (alunos de IC, alunos de pós-graduação, professores do Ensino Fundamental e coordenadores dos núcleos), de tal modo que todas as situações

compreende o mapa do sistema de objetos de ensino do eixo (desenho curricular); a síntese histórica do conceito (o movimento histórico-lógico do conceito) e situações desencadeadoras (História virtual) e seus desdobramentos.

Esta experiência foi possível pela estrutura e funcionamento de um Programa, como o OBEDUC, que ao promover a unidade entre ensino, pesquisa e extensão, possibilita que o chão da escola se apresente na universidade, da mesma forma que a universidade se apresente na escola. Isto produz uma nova qualidade nas relações entre universidade e escola pública, que passa por uma compreensão da função social da escola como um espaço social no qual se é garantido o conhecimento como bem e direito de todos. Assim, os resultados de um projeto que integra universidades com diferentes realidades, pesquisadores com objeto e objetivos de pesquisa comuns e escola, torna possível que a riqueza humana, presente no conhecimento matemático, seja apropriada por todos, ou seja, “irmos bem em matemática”, seja uma realidade para todos.

Referências

ALTMANN, H. Influências do Banco Mundial no projeto educacional brasileiro. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 28, n. 1, jun. 2002.

ARAÚJO, E. S. **Da formação e do formar-se**: a atividade de aprendizagem docente em uma escola pública. 2003. 186 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília, DF: MEC, 1998.

BRASIL. **Relatório Nacional PISA 2012 Resultados brasileiros**. Brasília, DF: INEP, 2014. Disponível em:
<http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2014/relatorio_nacional_pisa_2012_resultados_brasileiros.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2015.

FIGUEIREDO, I. M. Z. Os projetos financiados pelo banco mundial para o ensino fundamental no Brasil. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 30, n. 109, p.1123-1138, set./dez. 2009.

FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M. Educação básica no Brasil na década de 1990:

desencadeadoras foram desenvolvidas nas escolas participantes do projeto, discutidas, apresentadas e reformuladas nos encontros anuais do Projeto, razão pela qual resulta em um produto coletivo.

subordinação ativa e consentida à lógica do mercado. **Revista Educação e Sociedade**, Campinas, v.24, n.82, p.93-130, abr. 2003.

IFRAH, G. **Os números**. A história de uma grande invenção. São Paulo: Globo, 1998.

KOPNIN, P. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

LEONTIEV, A. **O desenvolvimento do psiquismo**. São Paulo: Moraes, [197-].

_____. **Actividad, conciencia y personalidad**. Havana: Pueblo y Educacion, 1983.

LOPES, A. R. L. V. **Aprendizagem da docência em matemática: o Clube de Matemática como espaço de formação inicial de professores**. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2009.

MAKARENKO, A. S. De mi experiência de trabajo. In: KUMARIN, V. **Anton Makarenko: su vida y labor pedagógica**. Moscou: Editorial Progreso, 1975.

MARTINS, L. A brincadeira de papéis sociais e a formação da personalidade. In: ARCE, A. e DUARTE, N. (Orgs.). **Brincadeiras de papéis sociais na educação infantil: as contribuições de Vigotski, Leontiev e Elkonin**, p.27-50. São Paulo: Xamã, 2006.

MARX, K.; ENGELS, F. **A ideologia alemã**. São Paulo: Boitempo, 2011.

MORAES, S. P. G. Avaliação do processo de ensino e aprendizagem em matemática: contribuições da Teoria histórico-cultural. **Bolema**, Rio Claro, Ano 22, n. 33, 2009.

MOURA, M. O. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, Rio Claro, v. 12, p.29-43, 1996a.

_____. (Coord.). **Controle da variação de quantidades**. Atividades de ensino. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1996b.

_____. **O educador matemático na coletividade de formação: uma experiência com a escola pública**. 2000. Tese (Livre Docência em Metodologia do Ensino de Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

_____. A atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. **Ensinar a Ensinar**. São Paulo: Pioneira, 2001. p.143-162.

MOURA, M. O. et al. A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. In: MOURA, M. O. (Org.). **A atividade pedagógica na Teoria histórico-cultural**. Brasília: Líber Livro, 2010.

NASCIMENTO, C. P. **A atividade pedagógica da educação física: a proposição dos objetos de ensino e o desenvolvimento das atividades da cultura corporal**. 2014. Tese (Doutorado em

Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2014.

RUBINSTEIN, S. **El ser y la consciencia**. Havana: Editora Universitaria, 1965.

_____. **Princípios da psicologia geral**. Lisboa: Editorial Estampa, 1973.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo Bezerra. 2. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010.

VYGOTSKI, L. S. **Obras escogidas**. Visor, Madri, 1995. tomo III.

_____. **Obras escogidas**. Madrid: A. Machado Libros, 2001. tomo II.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

Recebido em: 03 de setembro de 2018
Aprovado em: 27 de novembro de 2018