

Professores de matemática e a formação emancipatória – divergências e convergências

Eneida Pereira dos **Santos**
PUC Minas
Brasil
eneidapsv@hotmail.com

Cristina de Castro **Frade**
UFMG
Brasil
frade.cristina@gmail.com

Dário de **Moura**
UFMG
Brasil
dbmoura@me.com

Débora Matoso da **Costa**
Brasil
deboramatoso@hotmail.com

Eduardo **Moreno**
UFMG
Brasil
keduky@yahoo.com.br

Célio **Garcia**
UFMG
Brasil
celiogar.bh@terra.com.br

Oriane Magela **Neto**
UFMG
Brasil
oriane@cpdee.ufmg.br

Resumo

A Engenharia de Sistemas/UFMG propôs Extensão - Projeto Selex. Pretende que jovens em conflito com a lei e graduandos desta instituição, como alunos e instrutores, expressem e/ou apliquem saberes teóricos e práticos visando emancipação sócio-política de todos eles. Dentre vários saberes, graduandos deverão trabalhar conteúdos matemáticos partindo da prática. Os jovens usam “fluentemente” a matemática do cotidiano, diferentemente quando na escola. Neste curso informal, dentro de escola formal, fundamentando-nos na perspectiva Histórico-social e na Aprendizagem situada, tomamos a Matemática como um dos conteúdos estratégicos para avanço destes na formalização de saberes. Tal condução implica competência do mediador/instrutor, que, no caso desse curso de

Extensão, ainda é aluno em formação. Nos questionando se a experiência discente dele, na Matemática, pode servir no Selex, apresentamos, nesta comunicação de experiência, depoimentos de docentes de matemática (professores de instrutores em potencial) evidenciando compromisso com qualificação dos alunos para atendimento ao proposto no referido curso.

Palavras-chave: Educação, Matemática, Jovens em conflito com a lei, Formação emancipatória, Aprendizagem situada.

Introdução

A partir de 2010, a UFMG oferece o Curso em Engenharia de Sistemas (ES/UFMG). Visando atendimento a demandas de novos produtos de elevada agregação tecnológica/científica este se propõe a qualificar engenheiros capazes de conceber, projetar e implementar (e/ou integrar) sistemas artificiais/ tecnológicos complexos. Considerando a qualificação sócio-política também importante na formação de um egresso, seu currículo contempla *conteúdos básicos* (técnico/científico/conceitual em modelagem, otimização, avaliação, especificação e integração de sub-sistemas) próprios às engenharias e outros *conteúdos e práticas próprios às humanidades* (economia, linguagem, sociais-políticos). Para tal formação sócio-política, o projeto político pedagógico desse curso (2009) prevê a convivência implicada dos graduandos, em atividades didáticas não-convencionais, com '*sistemas complexos sociais*' (a sociedade com sua diversidade e complexidade social, econômica, política, cultural) (Garcia, 2010). Dentre as possibilidades de intercâmbios ou prestação de serviços à sociedade, no final de 2010, a ES (UFMG) propôs um Curso de Extensão – Projeto Selex (Sistemas Elétricos Experimentais).

A previsão é de *atendimento a jovens em conflito com a lei* (sob supervisão do GECMES - Secretaria de assistência social da prefeitura de Belo Horizonte /MG), a partir de 2011. Esses adolescentes, comumente na condição de fora da escola ou na escola (mas fora da faixa - série/idade) evidenciam dificuldades significativas no campo da linguagem (por exemplo, apresentam reduzido repertório linguístico, restrições para elaboração de escrita) (Garcia, 2008). Já no campo da matemática, em maior grau, atestam conhecimento informal de conteúdos escolares: fazem operações, fruto da prática, exigências do cotidiano, sem, contudo, evidenciar capacidade de sistematização, por exemplo, como própria da escola. Trata-se, então, de público (adolescentes) com significativa diversidade entre eles (nível de escolaridade; de capacidade de participação, de permanência e de acompanhamento em processo educativo).

Proposta educativa - alguns fundamentos

Para a elaboração do Selex, o grupo proponente considerou aspectos básicos para sucesso em processo educativo emancipatório, segundo a perspectiva histórico-social (Veer & Valsiner, 1996). Também, considerou a experiência, desde 1957, do CIPMOI (Curso Intensivo de Preparação de Mão-de-Obra Industrial). Iniciativa de *ação social* da UFMG dos Cursos de Engenharia (Hara, 2002; Parenti, 1999). Considerando especificidades desses jovens, buscamos avaliar o que poderá ser mais adequado para atendimento deles. Em laboratórios da Escola de Engenharia da UFMG, prevemos a realização de três tipos de oficinas: *Sistemas elétricos*, *Informática* e *Comunicação social*. Pretendemos tornar a oficina de *Comunicação*, espaço de articulação das outras oficinas com exploração - a partir da prática - de, pelo menos, dois tipos de conteúdo – do campo da linguagem (letramento, inclusive digital) (Soares, 2002) e do campo da matemática. Nesta proposta de curso de qualificação, para além, então, de conteúdos regulares, propostos na escola formal de modo geral, decidimos pela condução do ***processo educativo a***

partir da prática. A ideia é de que, nesta experiência educativa informal (Gohn, 2006) em uma escola (de Engenharia) formal, possamos principalmente *oportunizar encontros de condições de vida diferentes*. Isto, não para ser oferecido ao que chega um saber específico pré-definido pelo curso, mas para, principalmente, *explorar, junto com estes jovens, o que já trazem (em que alunos do Selex e graduandos da UFMG possam aprender com este encontro)*.

Qualificação de mediadores

No CIPMOI, os instrutores se pautam na própria experiência como alunos para mediar, como educador, o processo educativo. Eles se responsabilizam pela transmissão de saberes já estabelecidos, dos diversos cursos de Engenharia da UFMG (da eletricidade de baixa tensão, da construção civil, da tecnologia da soldagem), para trabalhadores. Visam contribuir para a formalização da experiência profissional destes, já em curso. No caso do Selex, apesar de ser importante (necessário) o instrutor ter domínio de saberes, *isto somente não é suficiente*. É indispensável que o instrutor tenha habilidade para conduzir um processo que, então, *partindo da prática*, possibilite a apresentação e/ou exploração de conceitos formalizados pela tradição, dos vários campos de saber (da linguagem, da matemática, das engenharias, dentre outros). A diferença entre os dois cursos de extensão citados, é que *o Selex não prioriza a transmissão, pelos instrutores/graduandos, de saberes já instituídos*. A expectativa central, como acima exposto, é de oportunizar, para os jovens, *experiências de fazer* (sem ou com posterior formalização) e, para os graduandos, convivência com ‘sistemas complexos sociais’ (Garcia, 2010); para os dois grupos (compostos de ‘sistemas complexos sociais’), possibilidades de ampliação de saberes significativos, para uso em suas vidas, aprimoramento de valores e princípios de sociabilidade; além de possibilidade de aprimoramento tecnológico/científico.

Definido o tipo de proposta educativa para alunos do curso de extensão, nos voltamos para a *avaliação* e definição de estratégias para qualificação dos instrutores do Projeto Selex. Pensamos em buscar *saber algo da experiência deles como aluno* (de possível uso quando na responsabilidade como instrutores). Decidimos conversar com dois professores de matemática da UFMG, considerando serem potenciais professores de matemática dos instrutores (em potencial) do Selex e pela disposição deles em nos atender. Queríamos sondá-los em relação ao processo educativo que propõem a seus alunos. *Aí, nos interessava avaliar em que medida tais professores, em sua prática pedagógica, oferecem subsídios para qualificação de graduandos, para eventual função de instrutor neste curso de extensão?* Como *comunicação de experiência* exploratória, qualitativa, este artigo, pretende apresentar a contribuição dos professores para encaminhamento da questão acima delineada. De nosso interesse, então, em processo educativo a partir da prática, aqui iremos expor alguns pontos básicos referentes ao papel de *relações cooperativas* para efetivação de prática educativa e a respeito de ‘Aprendizagem situada’; tomando como referência central Cristina Frade (2003) e Elsa Fernandes (2004).

A prática social como referência em um processo educativo

Trabalho cooperativo

O trabalho cooperativo, com base nas interações sociais, representa um dos fatores básicos para a efetivação de um processo educativo bem sucedido. Através de práticas de conversação, o sujeito pode confrontar pontos de vista próprios com de outros, exercitar a argumentação, negociação de significados, estabelecendo coordenações de coordenações. Isto porque, aquele que fala coordena as ideias para expressar-se, o mesmo acontecendo com seu interlocutor. Se um terceiro falante entra na cadeia do discurso, vai coordenar coordenações ainda mais amplas,

levando a todos na discussão a fazer o mesmo. As interações entre iguais são, pois, valiosas oportunidades de geração de riqueza intelectual e amadurecimento sócio-afetivo. Além disto, o trabalho cooperativo atenua a competição. Ao propiciar a relativização dos pontos de vista próprios, abre a oportunidade do enfrentamento de conflitos cognitivos, oposições e controvérsias, pelo uso da racionalidade e da valorização do outro. As interações, então, possibilitadas a partir de trabalhos cooperativos, são indutoras da aprendizagem, do controle da agressividade, da adaptação às normas e outras condutas éticas e sócio-afetivas que se entrelaçam na formação integral do educando para contemplar aspectos relativos à cidadania (Fernandes, 2004; Giusta, 2003, Santos, 2008). No caso do trabalho cooperativo na educação matemática, a conversação também é valiosa por possibilitar a elaboração de relações matemáticas, refletir sobre a atividade matemática, negociar significados matemáticos com os outros. Além disto, a habilidade da conversação, requer e potencializa a qualificação no campo da matemática. O conhecimento matemático, muitas vezes é retratado como atividade descontextualizada, ligada a sistema formal que conta com um conjunto de símbolos especificamente definido, independente da cultura e expressão de verdades universais existentes e das pessoas descobertas pelos matemáticos, através de processos de raciocínio formal. Tal (mal) entendimento leva a visão da Matemática como divorciada da atividade humana ordinária e desprovida de considerações sociais, culturais e políticas. Ela deve ser entendida sim como fenômeno social, parte da cultura humana, que tem lugar num contexto histórico, inteligível, social. E aprender Matemática deve significar processo de elaboração de relações matemáticas; efetivado em ambiente de cooperação, de acordo de convenções.

A literatura informa que o acesso ao mundo da Matemática não tem sido democrático. As diferenças raciais e de gênero na participação matemática são consequências de desequilíbrio de poder e de efeitos destrutivos de autoritarismo e condição social e não de uma escolha livre ou de falta de capacidade inata. A Matemática aparece como um mistério impenetrável para alguns. Intencionalmente, isto é mantido por grupo que se vê beneficiado com tal situação: os que se colocam como no direito de decidir quem na sociedade ‘pode’ ou ‘não pode’ participar na tomada de decisões de processos da sociedade. É importante mudança disto, de modo a que a atividade matemática seja admitida como interativamente construída através da tentativa de cada aluno coordenar a sua atividade matemática com a dos outros. Portanto, é necessário que os sujeitos possam aprender em contextos educativos formais ou informais, através de práticas que lhes propiciem a participação ativa, (interativa, convocativa de apresentação daquilo que possa saber) à medida que participam na construção da situação na qual aprendem. A Matemática, então, com duplo ‘status’ - *tipo particular de atividade e forma de conhecimento*, pode ser aprendida e usada fora da Escola e fora daquilo que é usualmente definido como Matemática. Mais do que uma disciplina, ela é também um modo de pensar. Por esta razão, tal como a ‘*literacia*’, deve ser algo ao alcance de todos. Bom ressaltar o fato de que na Escola é de praxe aprendermos certas formas de conhecimento matemático, e daí, ficarmos incapacitados de ver a importância de outras que não são aprendidas escolarmente (Fernandes, 2004; Frade, 2003).

Aprendizagem situada e a educação matemática

A Teoria da Aprendizagem Situada, de caráter antropológico, originada dos estudos de Lave (*apud* Frade, 2003) e Lave e Wenger (*apud* Frade, 2003) privilegia o aspecto social e contextual do conhecimento. Abordando a aprendizagem em termos de práticas sociais, localiza a aprendizagem no crescente acesso à participação (e co-participação) dos aprendizes assumindo papéis variados em processo interativo. Trata-se de movimento de ‘*virada social*’ (a partir dos

anos oitenta na literatura da educação matemática) a privilegiar as origens sociais do conhecimento, desafiando estudos tradicionais na ontologia epistemologia, aquisição de conhecimento (Fernandes, 2003; 2004; Frade, 2003). É sabido que anteriormente fatores sociais recebiam atenção. A *mudança de direção para o social* assinala algo diferente: a emergência de teorias que consideram o significado, o pensamento e o raciocínio como produtos da atividade social, na comunidade de investigação em Educação Matemática (Frade, 2003). Esta mudança desenvolveu-se a partir de três recursos intelectuais principais: antropologia, teorias da aprendizagem situada; sociologia e a psicologia cultural/discursiva com raízes nos trabalhos de Lev Vygotsky (Lerman *apud* Frade, 2003). Teorias com gênese em Karl Marx e Emile Durkheim que, no século dezenove, insistiram no fato da tomada de consciência ser um produto das relações sociais (Fernandes, 2004).

A respeito do termo ‘prática’ o seu uso vem indicar ‘fazer’ alguma coisa não em si mesma, mas dentro de contexto histórico e social; dando estrutura e significado ao feito (Wenger *apud* Frade, 2003). Referindo-se ao que é e o que não é explicitado verbalmente, o que é representado externamente e o que é assumido, a prática inclui: linguagem, símbolos, instrumentos, papéis e regras bem definidos, procedimentos, regulamentos, contratos, relações e convenções implícitas, entendimentos, visões de mundo e crenças compartilhadas. Isto faz com que não se possa contrapô-la nem a teoria nem a reflexivo. Os conhecimentos são produzidos em formas particulares de experiências situadas e não, meramente na “cabeça” dos indivíduos. Também, o conhecimento deve ser entendido como algo locado entre pessoas e meio; relacionado com a competência na vida prática e não, como atributos individuais. Neste caso, a contribuição do aprendiz passa a ser valorizada ou é reconhecida dentro de uma comunidade de prática, em que ele se torna um adepto da prática. O sujeito não é competente per se. Ao contrário, é em função de seu papel ou desempenho dentro de um contexto social que uma competência lhe será atribuída. O sucesso ou o fracasso de um indivíduo na comunidade, portanto, é o que lhe causa ser reconhecido como competente (Frade, 2003).

Tal proposição discorda que um aprendiz que ingressa numa prática aprende suas especificidades meramente por observação ou imitação (Lave e Wenger *apud* Frade, 2003). A participação desse sujeito inclui: o conhecimento de quem está envolvido na prática; o que fazem; como o mestre fala, anda, trabalha, vive; como as pessoas não envolvidas na prática interagem com ela; o que outros aprendizes fazem e o que eles precisam saber para se tornarem praticantes. Isso inclui crescente compreensão de como, quando e sobre o quê os praticantes colaboram, o que gostam e não gostam, respeitam ou admiram. Também, há tensões e conflitos entre aprendizes e entre eles e os mestres ainda que o resultado da aprendizagem seja por imitação submissa. Certamente, haverá momentos em que os alunos aprenderão pela observação e pela imitação de seus professores ou colegas. Tais ações também fazem parte da aprendizagem matemática. O válido, para a constituição de uma comunidade de prática em sala de aula, é levar os alunos a condição de participantes da prática podendo compartilhar dúvidas, conhecimentos, compreensões, significados e experiências. Para que a prática matemática seja reconhecida como um elemento epistemológico fundamental do conhecimento matemático, vários autores indicam a necessidade de observação de, pelo menos, dois pontos importantes: o conhecimento matemático dos alunos não é exatamente o mesmo conhecimento matemático dos matemáticos, mas está relacionado a ele; se a sala de aula pode ser dita um tipo de comunidade de prática, então, essa comunidade não é a comunidade de prática dos matemáticos.

Lave e Wenger (*apud* Frade, 2003), propõem o conceito de '*participação periférica legítima*' – PPL. A palavra '*legítima*' indica aspectos dos modos de se pertencer à comunidade ou de preservar seus ideais. Assim, atribuir *legitimidade* um para com o outro – vale mais do que ensinar com intenção. Também, a linguagem aqui ganha realce, menos pela questão da transmissão de conhecimentos e mais devido à legitimidade de participação e do acesso ao periférico. Tornar-se um participante legítimo de uma comunidade de prática envolve aprender a falar (e, a silenciar) de um modo como os participantes já integrados o fazem. Também, em certas comunidades de prática, as histórias desenvolvem importante papel na prática. Elas podem funcionar como exemplos a serem seguidos ou em tomadas de decisões. Já a palavra '*periférica*' refere-se à maneira de distinguir o processo gradual de participação do aprendiz em direção a participação integral futura - múltiplas e variadas, mais ou menos engajadas, maneiras de ser locado no campo de participação estabelecido pela comunidade. Além disso, a PPL do aprendiz move-se numa direção centrípeta e essa participação é motivada por crescente senso de participação e desejo de se tornar participante pleno da prática (Frade, 2003; Fernandes, 2004).

Ainda a respeito da prática, existem fatores externos que escapam ao controle dos membros de uma comunidade e que podem influenciar e limitar o funcionamento da prática. A realidade do dia-a-dia da prática é, em última instância, produzida por seus membros. Como modo de se identificar se uma prática foi formada, propõe-se unidades de análise: a qualidade / manutenção de relações mútuas (harmônicas ou conflituosas); modos compartilhados de engajamento/envolvimento em tarefas coletivas; fluxo rápido de informações e propagação de inovações; ausência de preâmbulos introdutórios (como se conversações e interações fossem a continuação de processos em andamento); conhecimento sobre o quê os participantes sabem, o quê eles podem fazer, e como eles podem contribuir para um empreendimento; mitos locais, histórias compartilhadas, brincadeiras internas; jargões e modos rápidos e eficientes de comunicação, bem como facilidade de produzir novos jargões e modos de comunicação; certos estilos reconhecidos como associados aos membros; discurso compartilhado que reflete certas perspectivas sobre o mundo. Aprendizagem numa prática ocorre, quando há alteração positiva em três aspectos: evolução das formas de engajamento mútuo (descoberta de como se engajar, quem conhece o quê,...); tentativa de compreensão e ajuste do empreendimento (esforço para defini-los,...); desenvolvimento do repertório, estilos e discurso (renegociação de significados de vários elementos da prática, produção ou adoção de instrumentos, modos de falar sobre eventos ou de recontá-los). Não são processos mentais, aquisição de memórias, hábitos e habilidades. Como comunidade de prática deve-se assumir a aprendizagem como processo não conservador, instável, emergente, compartilhado (Frade, 2003; Fernandes, 2004).

O papel da educação é, aí, sustentar à formação de comunidades de aprendizagem. Comunidades em que os sujeitos possam ter acesso a atividades que demandam envolvimento mútuo, desafios e responsabilidades. Atividades que lhes prontificam para: exploração de novos territórios; desenvolvimento de práticas compartilhadas; manutenção de compromisso com suas empreitadas e com as dos outros. Nelas, se incentivando atenção para o que cada um é, ou poderá vir a ser; ou a buscar experiências distintas; também poderão encontrar modos de coordenar visões conflitantes e múltiplos estilos e discursos. Abertas, as comunidades devem oferecer aos seus integrantes conexões a outras comunidades e interações entre gerações visando a consolidação de suas participações nas histórias da prática. Ao se realçar o papel da comunidade de prática para consolidação de aprendizagem, é importante frisar que não é somente através de interações entre indivíduos que a aprendizagem ocorre (Fernandes, 2003; Frade, 2003).

Formação emancipatória – segundo professores de matemática

Sobre o processo de coleta e tratamento dos dados

Os dois professores de matemática (P1 e P2) da UFMG entrevistados, têm mais de 10 anos de prática nesta. No momento do convite para a “conversa”, mediada por colegas em comum, evitando oferecer informações que poderiam comprometer o que nos interessava saber, esclarecemos que se trataria de *conversa* a respeito da prática deles. Isto que poderia contribuir para elaboração de um artigo no campo da educação e, mais particularmente, no da educação matemática. Consultamos se poderíamos fornecer depois maiores informações (evitando induzi-los com o que pudéssemos falar). Após a concordância deles, marcamos conversa para momento posterior. As conversas (gravadas) foram individuais, entre cada um deles e com um dos autores do artigo (o mesmo nos dois casos). Escolhemos o termo “conversa”, tomando essa como modo de fazer política, em que podemos defrontar, enfrentar o mundo e agir sintonizando-se com ele. Para Santos (1998), consiste no falar sem tentar convencer, nem vencer o outro, cujo objetivo é a compreensão de algo diferente do acordo. Distingue-se, com isto, da *discussão* (que supõe um desacordo e o desejo de superá-lo) e do *diálogo* (que tende a uma verdade comum). Para sistematização e tratamento dos dados obtidos em cada depoimento, tomamos como referência a prática de um dos autores com história (de vida) oral, a incluir depoimentos (Alberti, 2005).

Com cada professor, tivemos um encontro. Nele apresentamos um conjunto de termos, alguns inicialmente ([1] Falar a partir de sua prática [2] Breve apresentação pessoal / profissional [3] **Saber por conta própria o que antes não se sabia**); outros (4. Escola Pública; 5. *Matemática – campo*; 6. Saber Estabelecido; 7. Saber do Aluno; 8. Saber Novo (configurado no decorrer de processo educativo); 9. Conversas – Conversações; Negociações; Partilha de Significados; Experimentações - Experiências); Finalmente, [10] *Saber matemática, o que é?* [11] *O que é Pensar matematicamente?* Até o item 5, nós os colocamos sobre folha em branco, indicando que nos interessava a consideração àqueles termos. Com relação ao restante, que poderia indicar as diferenças mais substantivas entre os dois professores acerca de um processo educativo, entregamos um bloco para eles definirem como articular tais termos. Ressaltamos para eles que a prática profissional seria ponto de referência para o exposto por eles e a conversa tinha como questão central o item 3. A partir dos dados coletados, os submetemos a tratamento (Alberti, 2005). Finalmente, para apresentação neste artigo, organizamos os dados segundo três tópicos: (a) *O saber do sujeito, como se efetiva?* (b) *Qual o papel do educador para isto?* (c) *Questões relacionadas a processo educativo de modo geral e na/da matemática?* Esclarecemos que os itens acima expostos representam o roteiro visando nortear o leitor em relação aos temas em questão nos depoimentos. Isto porque, na coleta dos dados, não priorizamos uma dinâmica de pergunta e resposta, mas a disponibilização de termos/frases de modo a possibilitar, a cada sujeito da pesquisa, articulação entre eles, segundo as suas concepções. Agora, no momento da apresentação dos dados, de modo a garantir a exposição dos argumentos propostos por eles, mantivemos a fala sem separação precisa em relação aos itens acima indicados.

Proposições de P1

(a) O saber do sujeito, como se efetiva?

O que não se sabia, se aplicado à humanidade seria a definição convencional do que seria a pesquisa científica, que procura alargar o horizonte do que o homem sabe, do que consegue representar, no meio deste código do conhecimento. (...) Para o indivíduo se inteirar do conhecimento, cultura da humanidade, ele vai ter de percorrer um caminho análogo a um

caminho do homem. Talvez a aptidão, então, para o indivíduo se situar de uma maneira mais autônoma, mais significativa, no meio social, intervir de uma maneira mais efetiva, no seu meio, uma habilidade importante... (...) A universidade não é a detentora exclusiva da capacidade de fazer as pessoas aprenderem por conta própria ou de ganhar autonomia na aquisição de novas informações, de conhecimento, mas a universidade se especializa nisto. Ela, em grande medida, ao privilegiar esta dimensão, ajuda a ter uma sociedade em que um maior número de pessoas vai ter acesso a essa possibilidade de engajamento nas questões do mundo com este instrumental, com esse viés de uma autonomia, na medida em que interage com o mundo. Da interação procura aprender o que ele é.(...) O aprendizado está ligado a esta interação com o real.

(b) Qual o papel do educador para isto?

Espero estar procurando tratar predominantemente de problemas ou de conhecimentos de interesse amplo, para muitos. No caso do ensino superior é relativo, mas amplo minimamente para as pessoas que vão trabalhar com áreas afins (...) com métodos quantitativos.

c) Questões relacionadas a processo educativo de modo geral e da matemática?

O campo da matemática se articula, (...) com a premissa da liberdade. (...) É você ter os instrumentos que vão abordar de maneira profunda uma realidade. (...) você ter problema e saber representar adequadamente (...) analisá-lo de uma forma mais completa, mais complexa e extrair as consequências de ações, consequências do problema ter aquela estrutura, isto faz parte daquilo que... um indivíduo munido disto ele tem muito mais capacidade de tratar problema, de adquirir autonomia sobre a própria vida. De ter ações que vão ter mais alcance.

(...) Eu colocaria a matemática (...) como um daqueles campos que deveriam compor a formação comum de todos os indivíduos. (...) (Entre os matemáticos, por vezes ouvimos a defesa de que) um menino de escola pública de periferia, “talvez ele não precise desta matemática de senos e cossenos, porque ele não vai fazer uso disto na vida e para ele o que precisa é ensinar a contar o troco que já está bom.” A meu ver, isto significa privá-lo de possibilidade de fazer um tanto de coisa na vida. Entendo que tal afirmação parte de premissa de que este menino está inserido em uma condição social e que ele não deveria sair desta condição. (também rejeito a ideia de) minimizar o tamanho da matemática do conteúdo nos currículos. É algo que seria exatamente o oposto do que a gente imaginaria de educação. (...) manutenção de guetos. No sentido de que as pessoas, ao se verem privadas de conteúdos da matemática, e assim privadas de várias outras coisas, elas vão se ver privadas da condição de pensar alguns problemas. De aprender certas relações que existem no mundo e com isto elas vão se ver privadas da liberdade em última instância. (...)

(...) Saber estabelecido - O saber de profissões como o de engenharia de sistemas, de medicina, de sociologia que seja, nestas melhores escolas, elas trabalham com o saber estabelecido apontando para aquilo que não está estabelecido, para aquilo que não se sabe. (...) Saber do aluno - Eu acho que o saber do aluno, em grande medida, vai ter uma ligação com este tipo de orientação para este saber para onde a escola aponta. Os alunos que a gente tem por aqui, quando a gente procura fazer as reflexões de como formar um aluno da melhor forma possível...(...) inclui formar uma pessoa que sabe o quão é incompleta é uma formação e que, ao longo da vida, tem uma atitude para procurar completar estas lacunas. Uma escola que aponta nesta direção faz diferença naquilo que o aluno vai ser. (...) As pessoas estão expostas a múltiplos ambientes. A escola, felizmente não é o único lugar que vai determinar a forma como a pessoa vai pensar. Acredito que a gente aprende esta coisa da liberdade em última instância e que se expressa em como pensar e como criticar uma formulação apresentada e como propor

uma formulação diferente. Isto a gente pode aprender com os amigos, (...) em casa, temos várias escolas que influenciarão de modo diferente ao longo dos anos. E talvez isto faça parte do que é o ser humano, talvez seja característica intrínseca do ser humano ter esta impulsão para buscar estas possibilidades. (...) Turmas dos primeiros anos são muitíssimo heterogêneas. Eu nem classifico como heterogeneidade entre alunos piores e melhores. É muito mais complexo do que isto. Esta heterogeneidade termina por gerar um caldo de informações. Talvez dificulte até nesta sistematização de falar como é que é com os alunos. Tem tanto jeito diferente!

(...) Disciplinas iniciais: cálculo, geometria analítica, etc. têm uma lógica de ser (...) um objeto que vai atrair gravitacionalmente tudo ao redor e aquilo que vai terminar significando um letramento (alfabetização da matemática). É muito análogo ao aluno que vai aprender português, ele vai ter de aprender o alfabeto, as palavras, os verbos, etc. Não tem escapatória! Não tem alternativa, se ele vai conjugar o verbo cozinhar... Só tem aquele jeito. (...) As coisas que surgem de peculiares, neste processo, nestas disciplinas com estas características são mais da ordem de maneiras de pensar diferentes. Daí geram perguntas que, para responder, eu tenho que tentar decodificar de que maneira o aluno estava pensando para perguntar aquilo? Às vezes a gente surpreende com raciocínios tortuosos, mas que são curiosos. Revela até conexões que são interessantes de serem mostradas e enriquecem a aula, claro! (...) Eu procuro escutar o que o aluno perguntou e entender qual é a lógica dele para, a partir disto, eu produzir uma resposta. (...) Nas disciplinas de fim de curso. (...) para alunos de penúltimo e último ano, com disciplinas em que há um saber estabelecido, porém, nem tanto (...) já incorporo em grande medida temas que eu pesquiso. Neste caso já levo artigos de minha autoria, inclusive, por exemplo. Coisas que eu descobri há dois anos. Eu chego e digo: “Não se sabe fazer isto aqui. Vocês têm sugestão de como se faz?” (...) surgem, às vezes, coisas originais, soluções de coisas bem interessantes. Não é incomum a gente ter alunos que, depois de fazer a disciplina, prosseguem com o trabalho e, um ou dois anos depois, publicam um artigo no congresso. (...) Professores pesquisadores (...) em sala de aula, podem apresentar pequenas lacunas do conhecimento e o aluno, ao saber que aquilo é uma lacuna, vai ter a dimensão do que é o conhecimento. Você só vai saber “o que é conhecer” se você souber a negação: “o que é o não conhecer”.

Professor 2

(a) O saber do sujeito, como se efetiva?

Diante da frase: “Saber por conta própria o que antes não se sabia”, P2 afirma: Eu diria que é exatamente o contrário. O que antes se pensava que não se sabia, na verdade a pessoa já sabe e ela só vai descobrir que sabia. Aprender para mim é isto, descobrir que já se sabia as coisas. Não acredito muito nesta idéia de que você vai aprender coisas novas. Você vai construir as coisas, mas as coisas novas só aparecem em você mesmo muito antes de você aprender as coisas. Eu como professor penso muito nisto: o aluno já sabe. Você vai mostrar para ele que ele já sabe. O que ele não sabe não vai ser eu que vou ensinar. É ele que vai aprender e aí eu não sei como. Como se aprende, é alguma coisa que eu não sei como. Aprender no sentido de construir uma coisa nova! (...) Na relação com o aluno, eu de vez em quando noto: “Olha, aquela pessoa aprendeu!” Mas foi por causa de alguma coisa que eu fiz, no caso do aluno, ou foi por outro motivo? ... Isto á algo que eu não sei. Não tenho a mínima ideia de onde vem isto.

Experiências de conversação, de negociação (...) Na medida em que a pessoa está aberta a aprender, ela vai aprender mais. Eu acho que o aprendizado vem de repente e a pessoa pode nem estar querendo e aprende. (...) Eu não sei se há pré-requisito. O que sei é isto, de repente ela aprendeu. E de repente, quando eu tentei direcionar ela aprendeu o oposto. Isto é o que noto. E

também olhando para mim. Eu às vezes nem estava esperando e acabei aprendendo. Outra hora eu queria muito aprender e não consigo. E depois de muito tempo eu falo: _“Oh, era isto o que deveria ter aprendido naquela época, ou que poderia ter aprendido”. Quer dizer, eu estava aberto para aprender e outras vezes, sem esperar. Às vezes até querendo aprender outra coisa, aprendo outro assunto. Eu não acho então que é uma pessoa em um processo de educação, esse processo ocorre, não sei de que maneira, independente da pessoa. Independente dela estar aberta ou não, querendo ou não. Independente dela estar buscando ou não. E aí, quando você conversa sobre um assunto, que não tem nada a ver com o outro, ela aprende. Um exemplo, conversando com o aluno sobre um assunto, eu descobri uma coisa que estava pesquisando, ou seja, aprendi com ele. E ele nem sabe o que estava acontecendo. Uma pergunta que ele fez, me direcionou para uma coisa totalmente diferente. Mas ainda não é à toa porque no caso ainda está interligado. Às vezes ocorre aprendizagem de coisas totalmente dissociadas. Não tenho a mínima ideia de associação possível. (...) Uma coisa é o saber não vir automaticamente, outra coisa é: “Se você ficar parado, ele vai vir algum dia?” Aí não. Eu não sei como é, mas tem influência as experiências que o sujeito tiver. (...)Tenho dúvida se o saber estabelecido sustenta ou se vem o outro (saber novo) e o contrária. Se está em cima temporariamente ou se é uma briga. Não sei.

(b) Qual o papel do educador para isto?

(...) O que eu tento fazer é colocar a minha experiência. (...) na matemática é mais fácil fazer isto, porque é uma coisa mais objetiva. (...) [Estou falando de] um saber anterior ao saber. (...) na matemática é um pouco diferente das outras. Mesmo nas ciências exatas, tem a realidade. Elas não podem falar nada contrário. Mas na matemática tem esta coisa do que é o conhecimento. Já esta estabelecido, mais ou menos. Não que não haja construções novas, mas o nosso modo de fazer matemática é praticamente o mesmo há dois mil e quinhentos anos. Esta ideia básica, este substrato já está ... esta parte já está estabelecida e não se muda há muito tempo. (...) Não é o conteúdo (que está estabelecido). Várias coisas mudaram, mas sempre do ponto de vista antigo, de que o modo de demonstrar as coisas é naquela direção. (...) Eu só acho que não tem como ensinar. Ele (aluno) já vem do jeito dele e ele vai continuar do jeito dele. Acontecendo coisas novas, que não tenho poder sobre. Não sei como, quando acontece...

[Pesquisador (A): Entendi que para você, no encontro com o aluno, não há transferência de conteúdo. O sujeito, no decorrer da vida dele, isto vai acontecendo nele. Aí eu quero saber se é o caso dele recuperar um algo/saber que está presente na constituição dele ou, no embate com o cotidiano, com as pessoas no cotidiano, ele vai fazendo conexões, vai estabelecendo relações?]

P1:Eu não tenho a mínima ideia.É esta parte mesma que não sei.Se de repente já é alguma coisa que se nasce.Talvez já seja algo ao nível de molécula, talvez... não nego nem isto. Pode ser. Ou pode ser o jeito da pessoa na sociedade. Adoraria saber o que faz coisas novas nascerem.

[(A) Apresenta em síntese as concepções – comportamental, organicista e construtivista.]

P2. Gostei mais da terceira, mas acho que não diz muita coisa. (...) a pessoa vai aprendendo na medida em que vai se relacionando com as outras pessoas, com o meio. E aí o que acontece? Qual a relação que eu poderia ter que iria melhorar o aprendizado? É esta a pergunta! E o que faço é: não nego as possibilidades das outras coisas.Talvez a pessoa já seja condicionada desde sempre e... Também... vai ver que estava escrito no livro da vida. (...) como fazer para eu aprender? Eu não vou falar do aluno. ‘O que faço para eu aprender?’ Eu não sei!

[A: Por mais que se busque administrar um conjunto de variáveis... é sempre probabilístico... Não é seguro se tudo o que você fizer vai gerar ou não o aprendizado...]

P2. Até gerar o aprendizado contrário! Faz tudo em uma direção e aí, quando vê, a pessoa diz aquilo que não era o esperado! (...) a questão nem é que o que eu falei não adiantou. O ponto é que a gente vai falando e pensa que a pessoa está construindo... É a gente é que pensa isto. E de repente a gente vê que cada um foi para um lado diferente. Ou seja, no fundo estivemos em trajetórias, comungando de mesmo ambiente, pessoas próximas. Como cada um vai para um lado totalmente diferente?

c) Questões relacionadas a processo educativo de modo geral e da matemática?

Alguém pode tentar construir noções sobre educação pensando matematicamente, mas não necessariamente. (...) pensar matematicamente é uma coisa que você convence facilmente a outra pessoa. Isso seria a matemática. Se é fácil de convencer, então, isto é matemática.

(...) O aluno e o seu saber estabelecido pode ser diferente do meu. Ele tem o estabelecido dele e eu tenho o meu. (...) É diferente. (...) Exatamente porque ele não vai utilizar da mesma maneira que eu utilizo, nem da mesma forma que o engenheiro utiliza. Não é de uma forma “errada”. (...) É preferível ensinar. (...) Apresentarmos algo mais aberto para o sujeito ter uma experiência mais ampla e não aquilo que vai servir imediatamente para o prosseguimento dele se ele for da área de exatas. (...) Não se deve dar nada que só vai servir para os alunos de exatas. (...) A base deve ser o que vai servir para todos.

[Entre os três tipos de saber: estabelecido; do aluno; gerado no processo]

O (saber do) aluno e o saber novo se sobrepõem ao (saber) estabelecido. Eles vão por cima, contrariam, e aprimoram o estabelecido. (...) Saber novo em um processo de educação da pessoa. Ele pode surgir em um processo formal, mas não é necessariamente nele. (...) Comumente em sala de aula, costumo ver exatamente o contrário. Por exemplo, quando tentei direcionar para uma dada direção as pessoas descobriram outra coisa. O contrário da direção que eu tinha programado. Então, eu já parei de programar a direção.

Considerações finais

Do interesse em *avaliar* o quanto, na prática pedagógica, os professores consultados (P1 e P2) dão subsídios para qualificação de graduandos (para eventual função de instrutor), a pesquisa feita nos permite fazer considerações preliminares. Eles evidenciaram (vide acima afirmações em destaque) *não coincidência* em relação ao como um processo educativo se efetiva. Também não coincidem no entendimento do papel do professor para tal fim. *Coincidem*, de toda forma, no entendimento de que o espaço educativo é um campo: de escuta do aluno; de busca de entendimento do caminho que ele está fazendo na prática educativa. Também coincidem quanto à indispensabilidade do educador se qualificar para assumir a sua prática, como transmissor e como provocador do aluno para buscar saber por si. Eles concebem a população de modo geral como tendo direito a ter acesso a conteúdos variados e ricos de significado. Enfim, a uma experiência educativa que qualifique a todos para ampla participação e intervenção social, política. Ressaltam, então, aspectos que coincidem com o necessário para qualificação de um instrutor comprometido com a formação antecipatória, no nosso caso, com domínio de conteúdos significativos, disponibilidade para encontro aberto, estar atento ao outro, compromisso pela formação técnica e sócio-política de educandos. Finalmente, os protocolos apresentados apontam para a questão das consequências frutuosas que o incentivo a

levantamento deste tipo de dados e debates entre os professores de matemática, por exemplo, pode valer para a efetivação de processos educativos cada vez mais acolhedores das diferenças sociais, econômicas, culturais, políticas; e, o mais importante, que venham a contribuir para desmitificação que envolve o conteúdo da matemática e sua acessibilidade a todos. Iniciativa que poderá contribuir para o sujeito vir a se conectar com a história da prática e de participar com maior implicação na (sua) vida sócio-histórica, cultural e política de seu tempo.

Referências

- ALBERTI, Verena. (2005) *Manual de História Oral*. 3ª ed. Rio de Janeiro: FGV.
- FERNANDES, Elsa Maria dos Santos. (2004) *Aprender matemática para viver e trabalhar no nosso mundo*. Faculdade de Ciências Universidade de Lisboa. Departamento de Educação.
- FERNANDES, Elsa. e MATOS, João. F. (2003). *Onde está a Matemática? A Aprendizagem da Matemática na Serralharia*. Comunicação apresentada na XI CIAEM – Educação Matemática & Desafios e Perspectivas.
- FRADE, Cristina C. (2003) *Componentes tácitos e explícitos do conhecimento matemático de áreas e medidas*. Belo Horizonte: BBE. Tese (Doutorado em Educação) FAE/UFMG.
- GARCIA, Célio. (2008) De flores e palavras, de amor e sexo: por uma política das palavras. *Cien Digital*, N. 5-Nov D: http://www.institutopsicanalisemg.com.br/psicanalise/Cien/pdf/CIEN-Digital_5_PDF.pdf.
- GARCIA, Célio. (2010) *Sistemas Complexos*. Palestra Curso de Engenharia de Sistemas/ UFMG.
- GIUSTA, Agnela S. (2003) *Concepções do processo ensino-aprendizagem*. In: GIUSTA, A. & FRANCO, I. F. *Educação a Distância: articulação teoria e prática*. BH: Ed PUC Minas.
- GOHN, M. Glória. (2006) *Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas*. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., RJ, v.14, n.50, p. 27-38, jan./mar.
- HARA, F.; VILLAR, L.F.S.; BRACARENSE, A. Q. (2002) *CIPMOI – Curso Intensivo de Preparação de Mão-de-Obra Industrial: relato de uma experiência bem sucedida*. Anais do I Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, novembro. João Pessoa – Paraíba.
- PARENTI, M. G. F; GIOVANETTI, M. A. G. C. (1999) *Trabalhadores da construção civil e a experiência escolar: significados construídos em um curso de aperfeiçoamento profissional*. Dissertação (Mestrado em Educação) – FAE/UFMG.
- SANTOS, Eneida P. (2008) *Gil Amâncio & Encontros: processos educativos, cultura negra, intervenção de mestre e convivência*. 262f Tese de Doutorado Educação – FAE/UFMG.
- SANTOS, Milton, Entrevista Milton Santos. (1998) *Revista Caros Amigos*, edição 17, agosto.
- SOARES, Magda. (2002) *Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura*. *Educ. Soc.*, Campinas, v. 23, n. 81, Dec.
- VEER, R. & VALSINER, J. (1996) *Vygotsky, uma síntese*. São Paulo: Loyola.