Quase Vazios mas Puros de Raciocínio

(Dedicado ao meu filho Emanuel)

por

José Ivan da Silva Ramos

(Doutor em Álgebra e membro efetivo do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Federal do Acre)

Resumo

As experiências aqui relatadas se baseiam nas observações que fiz durante alguns anos trabalhando com ensino de Matemática. O texto aqui apresentado foi motivado por uma ação junto a escolas de ensinos fundamental e médio da rede pública e pelo acompanhamento que tenho feito no intuito de verificar o quanto uma criança é capaz de se utilizar da abstração para compreender o mundo das formas e das quantidades (números).

Abstract

The experiments reported here are based on observations made during a few years working with the teaching of mathematics. The text presented here was motivated by a complaint to the schools of primary and secondary education in the public and for monitoring I have done in order to chek how much a child is able to use abstraction to understand the world of forms and quantities (numbers).

Palavras Chaves: Extensão, Escola, Alunos, Investigação, Educadores, Aritmética, Equações e Abstração.

Introdução: Justificativa e Objetivos

Desde a década de 90, precisamente, a partir de 1994, tenho acompanhado vários alunos de cursos de graduação, especialmente os alunos do Curso de Matemática. Mais recentemente, preocupado com o desempenho desses alunos, no início de suas graduações, desde 2004, venho, a cada dois anos, trabalhando alguns temas ligados às Estruturas Algébricas, em Cursos de Extensão, planejados para a comunidade acadêmica de Rio Branco. O primeiro curso intitulado *Grupos Cíclicos*, foi ministrado em 2004, quando atuei como coordenador e professor. Em 2006, movido pelo fato de um dos alunos desse curso ter atingido a motivação suficiente para continuar estudando, sob minha orientação, e conseguir a aprovação na seleção do Mestrado em Matemática da Universidade Federal do Ceará-UFC, mesmo não tendo concluído o 4º período de sua graduação de Licenciatura, elaborei uma nova proposta para desenvolver outra ação mais direcionada para alunos do Ensino Médio. O segundo curso, *A Influência da Teoria dos Conjuntos no Desenvolvimento de Alguns Conceitos Matemáticos*, recebeu um número satisfatório de inscrições, e uma quantidade razoável de alunos do ensino médio, que conseguiu permanecer até o seu encerramento.

No início de 2008, examinando os relatórios que enviei para a Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal do Acre, lembrei-me de que poucos alunos declararam ter interesse em ingressar em um curso superior de Matemática. Esse fato me intrigou bastante. Havia realizado um debate intensivo de 4 meses, apresentando muitas curiosidades, fundamentando os conceitos abordados e estudando, com eles, sem o fantasma das avaliações formais. Esperava, com isso, despertar o interesse da maioria deles para a área de Matemática.

Paralelamente a isso, tenho acompanhado, de perto, o desenvolvimento de meu filho Emanuel e, algumas vezes, fico olhando para ele e me pergunto quando e como poderei avaliar sua capacidade de abstração de maneira formalizada.

Nos longos diálogos noturnos, com esse menino de 4 anos, muitas vezes dormi ao seu lado, imaginando como poderia estender as pequenas idéias que ele tem de *grande*, *pequeno* e das *formas geométricas*. Para mim, confesso ser uma tarefa árdua e que muito me incomoda.

Não consigo avaliar que efeito teria uma intervenção nos sonhos coloridos que ele vivencia, em sua sala de aula, junto com seus colegas.

Hoje as formas geométricas são reconhecidas por ele, com muita facilidade. Constantemente pede que suas fatias de pão sejam cortadas em forma de triângulos, quadrados, retângulos e tem uma verdadeira adoração pelo hexágono. Pode ser uma "birra" com sua mãe, minha adorável Wirla, que sempre demora mais nessa construção, mas pode ser uma paixão prematura por desafios, já que até agora suas tentativas de desenhar esse polígono falharam.

Se eu lhe apontasse as 2 diagonais de um quadrado, marcando-as no pedaço de pão, certamente ele poderia perguntar sobre as do hexágono, que ele tanto pede para fatiar. E ali, sobre o pão, seria difícil visualizá-las.

A associação dos conceitos de *muito*, *pouco*, *grande* e *pequeno* com os "números" começam a ser estabelecidas, muito embora para ele e seus coleguinhas, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9, tenham um significado mais figurativo do que quantitativo.

Esse assunto poderia ser explorado em pequenas "doses". Mas até que ponto? Onde isso começa a ser uma transgressão à pureza do raciocínio desses meninos?

Acompanhando, também, alguns trabalhos, nas séries iniciais do Ensino Fundamental, deparei-me com questões interessantes. Um procedimento que sempre me chamou a atenção é o de se tentar passar a idéia de número racional, aquele que é um possível quociente de números inteiros.

Associando a metade de uma maçã ao número $\frac{1}{2}$ e ao número $\frac{3}{4}$, os três visíveis pedaços de uma barra de chocolate, após retirar-se um deles, podem surgir questionamentos, ao evidenciarmos a adição desses números. Certamente $\frac{1}{2} + \frac{3}{4} = \frac{5}{4}$, não pode significar algo que possa ser obtido com a mistura desses alimentos. Claro que as representações são úteis para dar significado aos números $\frac{1}{2}$ e $\frac{3}{4}$. No entanto, essa construção não acompanha, por exemplo, as propriedades da adição em $\mathbb{Q}$.

O porquê da regra de divisão, no conjunto $\mathbb{Q}$: $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{ad}{bc}$, "repete-se a primeira fração e multiplica-se pelo inverso da segunda", a regra de obtenção da fração geradora de uma dízima periódica, o caso 0,999..., e o significado de – x, que dá sentido às regras dos sinais, na multiplicação dos números inteiros, poderiam ser explicados de forma mais "honesta". Mas essas coisas, algumas vezes, me parecem mal abordadas, em nome de uma melhor didática que, a meu ver, compromete o entendimento do que de fato deveria ser colocado. A questão, me parece, está em se descobrir o ponto em que podemos abandonar algumas dessas ligações e usar da abstração e do formalismo.

Os constantes questionamentos que tenho feito, ao longo de minha carreira de professor de Matemática já me levaram a desenvolver outros tipos de orientações e a mudar, freqüentemente, minhas estratégias de ensino. Pensando em quebrar uma provável resistência ao estudo da Matemática, e na certeza de que podemos formalizar algumas idéias desde cedo, decidi dar um passo na direção do Ensino Fundamental. Não devia avançar muito para baixo. Era na 8ª série do ensino fundamental, antiga 7ª série do extinto ensino ginasial, em que eu devia começar essa investigação. A pouca idade, embalada pela curiosidade e a pureza do raciocínio lógico e a Álgebra, comumente apresentada ali, podiam se constituir no ponto de partida de um interessante estudo e caça de jovens talentos. Se existia uma possibilidade de descer até o nível dos menores eu não queria arriscar. Um grupo de trabalho envolvendo fraldas, e auxílio a possíveis idas ao banheiro, poderia ser difícil para eu coordenar.

O curso, *Decisões à Luz do Algoritmo de Euclides*, foi formatado quase que, simultaneamente, quando da escolha desse nome. Alguns assuntos, já "batidos" nos outros dois cursos, seriam discutidos com os "meninos" que seriam selecionados. O trabalho a ser desenvolvido se constituía em um desafio, tanto da capacidade de abordagem do professor, quanto da capacidade de entendimento dos conceitos que abordaríamos. Usaríamos o máximo de rigor que, por ventura, fosse suportável.

Depois dos axiomas e dos elementos da Geometria Plana, abordaríamos vários problemas diretamente ligados à aritmética dos números inteiros, terminando pela construção de corpos finitos, fazendo-se partições adequadas no conjunto $\mathbb{Z}$. Alguns importantes resultados deveriam ser justificados pelo Algoritmo da Divisão de Euclides.

Embora o mergulho não fosse mais profundo e essa discussão ainda estivesse longe das minhas angústias de como abordar os aspectos da abstração, nas primeiras séries do Ensino Fundamental, essa experiência serviria para medir a intensidade dos parâmetros: *entusiasmo* e *pureza de raciocínio* e revelar até que ponto o uso do formalismo técnico e científico auxilia na compreensão de certas questões, que comumente, são consideradas prematuras, nesse nível de ensino.

Caso conseguíssemos programar um fluxo contínuo de conversação, e, em certos momentos dos encontros, abordarmos alguns problemas sem os recursos didáticos, restaria verificar uma última coisa: *Produzir textos satisfatórios a cerca de determinados temas, usando somente a folha de papel em branco e um lápis.*

Nesse caso, nossos relatos serviriam para orientar novos trabalhos. Talvez surgisse a idéia de desenvolver alguma ação mais para baixo, no sentido das séries inicias.

5. Fundamentos Teóricos - Metodológicos

Podemos caracterizar a História da Matemática como uma forma de representar o que é real e os fenômenos decorrentes dos desafios impostos pelas condições de nossa existência. É inegável a universalidade da Matemática e sua importância para o desenvolvimento da humanidade.

Os registros dos pensamentos, das descobertas e dos conceitos matemáticos, acumularam-se de forma sistematizada, implicando em quase tudo o que se pensa fazer hoje dentro do campo das ciências exatas. Podemos entender esse fato como o ponto vital para a uniformização de uma linguagem universal que hoje está posta.

Alinhada com o sentido do termo *filosofia*: amor pela sabedoria, experimentado, apenas, pelo ser humano, consciente de sua própria ignorância, assim definido, originalmente, por Pitágoras (Século VI a.C), a Matemática sofre, até hoje, a influência de diversas correntes filosóficas no pensamento matemático. Cercadas pela subjetividade, essas correntes são questionadas desde a Antiga Grécia, podendo inclusive ser alvos da ignorância de seus questionadores.

Lembremos, aqui, as afirmações de Aristóteles (384-322 a.C):

– “A mulher é um homem inacabado”.

– “O ser humano nasce sem ter dentro de si nenhum conhecimento e aprende ao apropriar-se do conhecimento dos outros”.

O pensamento de Sócrates (470-399 a.C):

– “O ser humano, ao nascer, traz consigo conhecimentos que aparecem na medida em que ele for estimulado.

Ainda que, distante dessa época, e, embora os avanços da ciência, como um todo, tenham sido grandes, podemos ver, nitidamente, que muitos traços desses pensamentos suscitam discussões até hoje. Ainda na academia, estando organizada, é muito difícil obtermos um padrão único de respostas às inerentes dificuldades que encontramos ao entrarmos no mundo da Matemática. Isso contribui para o surgimento e estabelecimento de algumas correntes filosóficas no pensamento matemático. Podemos citar, dentre outras: o Platonismo, o Racionalismo, o Empirismo, o Construtivismo, o Formalismo, o Historicismo e o Logicismo.

O processo de ensino e aprendizagem de conhecimento não cabe em “pacotes”. Os seres humanos, intrinsecamente ávidos de conhecimento, sujeitos às diversas variantes de suas condições existenciais, constituem-se em peças de um processo em que os métodos e técnicas precisam variar.

Os conhecimentos espontâneos e científicos, segundo Vygotsky, se desenvolvem de formas diferentes; os espontâneos se desenvolvem na prática cotidiana, a partir de situações empíricas, os científicos se desenvolvem a partir da aprendizagem sistematizada de propriedades mais complexas dos objetos matemáticos, mas esses dois processos se interligam fortemente.

Nesse contexto, se faz necessário possibilitar ao aluno a apropriação da forma sistematizada de pensamento e de linguagem, partindo das experiências vividas para níveis mais complexos de abstração.

O poder dos conceitos científicos se manifesta em uma área que está bem determinada pelas suas propriedades: o caráter consciente e a voluntariedade, e continua adiante, na direção da experiência pessoal e de situações concretas. O desenvolvimento dos conceitos espontâneos começa na esfera das situações concretas e do empírico e se move na direção daquelas propriedades.

Compreender essa relação é fundamental para o processo de aprendizagem dos conceitos matemáticos, a inter-relação das situações contextualizadas e não contextualizadas, principalmente nas séries iniciais, deve ser administrada, de tal forma, que as marcas do verdadeiro conceito possam ser, efetivamente, exercitadas pelo aluno, a saber: a generalização, a abstração e a aplicação a novas situações. Além disso, é necessário considerar as múltiplas dimensões, dentre elas, a cognitiva, a social, a emocional e a biológica, a partir das perspectivas clássicas do desenvolvimento, inatismo e empirismo, classificadas como unidimensionais, e as abordagens interacionistas, representadas pelo construtivismo de Piaget, o sócio-interacionismo de Vigotsky e o desenvolvimento emocional de Wallon, classificadas como multidimensionais.

O Inatismo é uma tendência naturalista, acerca do desenvolvimento humano, que acredita que o homem nasce pré-determinado pela hereditariedade. Portando, em sua inteligência, algumas idéias verdadeiras, inatas, além dos princípios racionais, ou até por vontade divina.

O empirismo, palavra decorrente do termo grego "*empiria*", sustenta o contrário, afirma que a razão, vista como uma folha em branco, onde nada foi escrito, é adquirida através da experiência.

O construtivismo é uma das correntes teóricas dedicadas a explicar como a inteligência humana evolui, partindo do princípio de que o desenvolvimento da inteligência é determinado pelas ações mútuas entre o indivíduo e o meio. A idéia é que o ser humano não nasce inteligente, mas também não é passivo sob a influência do meio, isto é, ele responde aos estímulos externos, agindo sobre eles para construir e organizar o seu próprio conhecimento, de uma forma cada vez mais elaborada.

Segundo o suíço Jean Piaget, o principal objetivo da educação é criar indivíduos capazes de fazer coisas novas e não simplesmente repetir o que as outras gerações fizeram. Em oposição às perspectivas do inatismo, afirma, ainda, que as estruturas operatórias da inteligência não são inatas.

Segundo o russo Lev Semenovich Vigotsky, a aprendizagem deflagra vários processos internos de desenvolvimento mental, que tomam corpo somente quando o sujeito interage com objetos e sujeitos em cooperação. Uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento.

A teoria do desenvolvimento emocional (ou cognitivo) do francês Henri Wallon é centrada na psicogênese da pessoa completa, que estuda o desenvolvimento humano a partir do desenvolvimento psíquico da criança.

No pensamento de Gramsci, Vygotsky e outros, o conhecimento é muito mais que meramente utilitário, mas um patrimônio ao qual todo cidadão tem direito e que lhe propicia sabedoria e serenidade de espírito, dando-lhe ânimo e humor frente às adversidades.

Seguindo ou não uma dessas correntes de pensamento, uma dificuldade que está posta, para quem deseja ensinar Matemática, é a escolha certa de um método de ensino. É necessário perceber a relação entre os ensinamentos e a vida dos indivíduos, pois as pessoas são diferentes umas das outras e aprendem de maneiras diversas. Assim, mesmo que um professor utilize sempre um único método de ensino, é de fundamental importância que ele esteja atento às circunstâncias, adaptando seus procedimentos conforme a situação e as pessoas envolvidas.

Ações Desenvolvidas

Durante todo esse tempo, os trabalhos foram desenvolvidos com a filosofia de desmistificar e divulgar a Matemática e ampliar o número de pensadores nessa área de conhecimento. Embora as intervenções tenham ocorrido nos diversos níveis de ensino, o principal resultado foi à manutenção de um grupo de pessoas conversando sobre assuntos relacionados com a Matemática.

As fases de visitações às escolas de ensino fundamental e médio me trouxeram muitas lembranças do início de minha carreira como professor. Ali está a energia, em suas mais variadas formas. Uma oportunidade de refletirmos sobre o nosso papel no "andar de cima" no sentido de respeitar as aptidões, preferências e filosofia de vida. Ainda, no sentido de dentro para fora da Universidade, vale a pena mencionar a interação direta com coordenadores, diretores de escolas e professores de Matemática, resultando em discussões sobre as oportunidades que a Universidade propicia.

Em outro sentido, ocorreu que centenas de pessoas, que só ouviam falar de nossa Instituição, viessem conhecer os espaços das salas de aula, biblioteca e o restaurante universitário. Uma sublime integração.

Esses projetos, elaborados, aprovados e executados, ajudaram a divulgar o papel de nossa Instituição junto à nossa sociedade. Além das bolsas de ensino, criamos oportunidades para que os alunos dos cursos de licenciatura adquirissem créditos para o cumprimento da carga horária de sua grade curricular, destinada aos seminários. Isso fez com que espaços fossem cedidos para palestrantes que, mesmo atuando fora da Universidade, tiveram a oportunidade de falar, de forma mais madura, sobre certos objetos matemáticos com que lidam diariamente.

Ao submetermos os debates a ex-alunos do curso de Matemática, professores e alunos da rede municipal e da rede estadual de ensino, alunos dos cursos de graduação e professores da UFAC, hábitos de leitura e emprego de linguagem matemática correta foram restabelecidos.

As oficinas, os almoços coletivos no restaurante universitário, o uso dos espaços da Biblioteca acabaram por despertar entusiasmo pelo ensino superior. De certa forma, incluímos, em nossos espaços, as vontades e as idéias de quem, embora muito jovem para estudos superiores, pode apontar saídas para a retenção de alunos e para o avanço substancial no meio científico.

Discussão dos Resultados

Ando assistindo pequenas aulas sobre paralelas cortadas por transversais. Um menino que acaba de completar 4 anos de idade faz questão de incluir no seu passeio visitas às salas de aula de minha Universidade, nos fins de semana. Indo ao quadro, desenha e fala desses conceitos com bastante propriedade. Em seu cotidiano, consegue perceber que, em geral os cortes sucessivos numa "peça" de picanha, no preparo para assá-la, são paralelos.

Percebe ainda, se na letra "A", em caixa alta, descemos um "pauzinho", temos um triângulo! E nisso, um "perigo momentâneo", admitir a igualdade: 0 + 0 = 8, pois ele acha simples a posição de dois círculos, um sobre o outro, formando esse número.

Por considerar de fundamental importância perceber os pequenos sinais do desenvolvimento do raciocínio da criança, é que incluo, aqui, o que venho descobrindo com Emanuel. Pode ser que, em algum momento, eu consiga descobrir uma boa oportunidade para que eu possa direcioná-lo melhor para os assuntos da Matemática. Embora exista uma grande probabilidade dele ser um historiador ou outra coisa de sentido inverso a essa discussão.

Em outro nível, o que levou o jovem Cleber, de família humilde, e que sempre estudou na zona rural, até chegar à Universidade, a conseguir aprovação na seleção do mestrado Institucional em Matemática, na Universidade Federal do Ceará, mesmo antes de concluir seu 4º período de graduação? Certamente aquele era o aluno mais prematuro que eu orientava, com vistas a uma pós-graduação. Acontece que a absorção da simbologia e o treino das conversações fizeram com que, em pouco tempo, ele passasse a ser um "questionador" nato, uma das mais importantes características do estudioso. Logo depois de eu ensinar as *noções dos conjuntos*, no 1º período de sua graduação, convidei-o para participar do curso sobre os *Grupos Cíclicos*. Muito curioso e interessado pelas relações que eu discutia com alunos mais maduros, investiu muito do seu tempo em seus estudos. O trabalho que eu comecei a fazer, desde 1994, de maneira informal, transformou-se mais uma vez em um desafio. Tínhamos que estabelecer as notações, entender os principais fundamentos da Álgebra Linear e aprender a conversar, fluentemente, sobre os assuntos, mesmo sem os recursos primários da caneta e papel. Era 2005, meu filho havia acabado de nascer. Se, por um lado o aluno estava encantado com os estudos e suficiente motivado, eu estava no ápice do meu entusiasmo.

Hoje o professor Cleber faz parte do quadro de professores efetivo do CCET-UFAC. Já está participando nos cursos de extensão, que nossa Instituição promove, e, também na orientação dos estudos de pequenos grupos de alunos do ensino médio.

O 2º curso, formalmente proposto, *A Influência da Teoria dos Conjuntos no Desenvolvimento de Alguns Conceitos Matemáticos*, embora tenha nascido para se contrapor a idéia de que a Teoria dos Conjuntos não deve ser considerada como assunto essencial, também teve respostas muito boas. Incorporou ex-alunos do antigo curso de Matemática que continuam atuando como professores em meu Estado e ex-alunos do 1º curso de extensão, hoje alunos dos cursos de Matemática, Engenharia, Economia e até de História.

Questionamos a semestralidade, concentração de determinadas disciplinas no primeiro semestre e de outras no segundo semestre, do ano letivo, do ensino médio. A Matemática não poderia suportar essa interrupção. Nossos questionamentos eram sobre a seqüência dos conteúdos na formalização dos conceitos e dos argumentos em cada nível de ensino.

Os próximos parágrafos contêm lembranças do curso mais recente: *Decisões à Luz do Algoritmo de Euclides*.

Os pequeninos se encantaram com os axiomas da Geometria Plana. A problemática sobre o triângulo retângulo de catetos iguais a 1 e hipotenusa $\sqrt{2} = 1{,}414213562\cdots$ mexeu muito com eles. Lembramos que isso é, em princípio, assunto de gente grande, mas suportaríamos a discussão daquele momento. Usando de uma calculadora, viram que o espaço da tela era todo preenchido com uma seqüência de números que, sabidamente, não termina. Como é que podemos ligar a hipotenusa que tem essa medida às extremidades dos dois catetos? A questão foi tratada com rigor e filosoficamente.

Um teste com várias folhas de papel cartão foi feito. Construímos várias caixas, usando sempre o mesmo tanto de papel. Muitas que pareciam ter volume maior que outra acabava se mostrando com capacidade menor. Então, discutimos o porquê do formato de uma lata de sardinha. Quase tocamos no Cálculo Diferencial!

Métricas e Volumes ficaram rondando suas cabeças, por muito tempo, numa clara evidência de que a Matemática Aplicada, para os “amadores”, sempre será vista como um caminho mais atrativo do que o caminho da Abstração.

Uma observação cuidadosa mostrou que a adição de duas frações de denominadores diferentes pode significar um problema de mesma intensidade, comparado ao da construção que mostra que, num corpo finito, podemos ter 2 + 2 = 0. Isso depende do grupo onde essas coisas são trabalhadas.

Os corpos finitos foram apresentados. Ali estavam alunos da 7ª série e, estabelecendo uma relação de equivalência conveniente sobre $\mathbb{Z}$, eles logo adquiriram habilidade em somar e multiplicar “módulo” um inteiro n positivo.

O respeito pela Universidade, os professores e seus títulos, embora para muitos, sem muito sentido, impuseram um ambiente mais propício para a realização do estudo. Muitos meninos mudaram o jeito de vestir e o corte de cabelo. Um deles veio de uma vila próxima à cidade de Rio Branco. Meio "rippie" e de andar balançado, durou pouco para que ele começasse a aparecer de banho tomado, andando ereto. Um exemplo de adaptação e dedicação ao que se propôs fazer junto com a equipe do curso.

Outro acostumado a passar nas peneiras dos clubes locais de futebol, ameaçando abandonar os estudos, torrando a paciência de sua mãe, trocou o uso constante das chuteiras pelos almoços e lanches na Universidade, imitando o seu irmão que, já tendo participado de uma dessas extensões, forma o grupo dos primeiros alunos do curso de Engenharia e se prepara para enfrentar um mestrado daqui a dois anos.

As meninas, sem o uso da farda, pareciam pequenas senhoras, ostentando uma pasta e "aparelhos" de medição, que constantemente, eram exigidos nos debates. Uma delas, uma menina magrela e bela, muito tímida, nem aparentava que havia adquirido uma medalha nas Olimpíadas que o Instituto de Matemática Pura e Aplicada - IMPA promove em nosso país. Seus estudos ficaram sendo orientados pelos professores Cleber e Felipe, que conduziram os trabalhos nesse curso, o que faz com que ela venha constantemente à nossa Universidade, ainda longe de poder aqui conseguir uma matrícula.

Conclusão

Para mim, acostumado a lidar com problemas extremamente abstratos, a manutenção da boa relação com a sala de aula se constitui num exercício que espanta a rotina. Entendo que os diferentes níveis de ensino de Matemática devem ser conhecidos e experimentados por cada pessoa que pretenda trabalhar com essa área de conhecimento.

Tenho o privilégio de conviver com ex-alunos do antigo 2º grau e do curso de Matemática de minha universidade. Mesmo trabalhando, informalmente, consegui direcioná-los para estudos mais avançados, contrariando o jogo político e o uso inadequado de "controle" de certas "autoridades" acadêmicas.

Sem causar danos ao auto-conceito, impedir o acesso ao conhecimento sistematizado e, portanto, sem restringir as oportunidades de participação social, seremos responsáveis diretos pelo sucesso profissional desses jovens, a quem devemos todo nosso respeito.

Se a verdadeira missão da Universidade se revela sempre que as ações se voltam para a comunidade, em outro sentido, a comunidade, "das janelas", espera muito de seus filhos, de seus profissionais e de seus pensadores.

Bibliografia

BICUDO, Maria Aparecida. **Educação matemática**. São Paulo: Moraes, 1995.

BIGODE, Antonio Lopes. **Matemática atual**. São Paulo: Atual, 1994.

BOYER, C. B.. **História da Matemática**. São Paulo: Edgar Blücher, 1974.

CARRAHER, T. et. Alii. (org.). **Aprender pensando - contribuições da psicologia cognitiva para a educação**. Petrópolis: Vozes, 1982.

_____. **Na vida dez na escola zero**. São Paulo: Cortez, 1988.

DAMÁZIO, Ademir. **A prática docente do professor de matemática: a pedagogia que fundamenta o planejamento e a execução do ensino**. Dissertação (Mestrado em Educação e Ciência). Florianópolis: UFSC, 1991.

D'AMBRÓSIO, Ubiratã. **Etnomatemática**. São Paulo: Ática, 1990.

_____. **Educação matemática**. Campinas, São Paulo: Papirus, 1996.

DURAM, Will. **História da Filosofia - A vida e as Idéias dos Grandes Filósofos**. São Paulo, Editora Nacional, 1ª edição, 1926.

IMENES, L. M. P.. **Um estudo sobre o fracasso do ensino e da aprendizagem da matemática**. Dissertação de Mestrado. Rio Claro: IGCE – UNESP, 1989.

LA TAILLE, Yves de. OLIVEIRA, Martha Kohl, DANTAS, Heloysa. **Piaget, Vygostky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. Summus Editorial, São Paulo, 1992.

NETO, Ernesto Rosa. **Didática da matemática**. São Paulo, Ática, 1988.

PIAGET, Jean. **Fazer e Compreender**. São Paulo: Melhoramentos. Editora Universidade de São Paulo, 1978.

_____. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imitação e representação**. Rio de Janeiro: LTC, 1990.

_____. **O Nascimento da Inteligência na Criança**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1991.

RAMOS, Luzia Faraco. **Aventura decimal**. São Paulo: Ática, 1991.

SOUZA, Clarilza Prado de. **Avaliação escolar - limites e possibilidades**. Série Idéias nº. 22 - São Paulo: FDE, 1994; p. 89-90.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo, Martins Fontes, 3ª edição, 1991.

_____. **A formação social da mente**. 6. Ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WALLON, H.. **L' évolution psychologique de l' enfant (Evolução Psicológica da Criança)**. PUF, Paris, 1941, reed. 1974 (Andes, Rio de Janeiro, s. d.).

_____. **Les origenes de la pensée chez l' enfant (Origens do Pensamento da Criança)**. PUF, Paris, 1945, reed. 1963 (Manole. São Paulo. 1989).

José Ivan da Silva Ramos

Rua Maranhão, nº 133 – Bairro Bosque – Rio Branco – Acre

CEP: 69908-240

ivanr@ufac.br

Tels.: 0xx68-3224-5054 e 0xx68-84132219