CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS: UM DIÁLOGO DIFÍCIL

HUMAN AND EXACT SCIENCES: A DIFFICULT DIALOGUE

BALDINO, Roberto Ribeiro[1]

RESUMO

Considero as vicissitudes de um professor de cálculo submetido ao controle dos colegas do ciclo profissional e às condições vigentes de preparo dos alunos da UERGS, Guaíba. A partir de *relato de a experiência* de sala de aula, localizo as dificuldades dos alunos em pontos específicos do ensino fundamental que denomino *núcleo epistemológico mínimo* (NEMin). Mostro que a atual estrutura legal formação de professores em cursos de pedagogia tende a selecionar pessoas que completam o ensino médio com deficiências no NEMin e não lhes proporcionam condições de recuperação. Concluo que o problema crônico e falta de base dos calouros universitários de cursos de ciências exatas tende a se agravar.

Palavras-chave: Formação de professores do ensino fundamental. Falta de base de alunos de cálculo. Regra dos sinais. Matemática em cursos de pedagogia. Epistemologia.

ABSTRACT

I consider the vicissitudes faced by of a calculus teacher, constrained between the control of his mates of subsequent courses and the poor preparation of his students. From reports of *classroom experience*, I locate students' difficulties on specific points of elementary teaching that I call the *minimal epistemological kernel* (NEMin). I argue that the present legal structure of teacher formation in pedagogy programs tends to select people who finish high school with deficiency in the NEMin and provides them little support to overcome such deficiency. I conclude that the lack of preparation chronical problem of freshmen of exact science programs tend to become more severe.

Keywords: Elementary teacher formation. Lack of preparation of exact science freshmen. Sign rule. Mathematics in pedagogy courses. Epistemology.

1 INTRODUÇÃO

Abordo o fosso universal entre essas duas grandes áreas de conhecimento sob o ponto de vista das condições atuais da UERGS. Retomo, portanto a tentativa de aproximação prevista na fundação e posta em prática no primeiro ano de vida desta universidade cuja existência coincide com a luta por sua sobrevivência. Faço isso como educador matemático que há anos lida com um objeto interdisciplinar específico, o ensino de cálculo. Autorizo-me, pois, a tratar esse objeto lançando mão de conhecimentos de ambas as áreas.

Especificamente, apresento um *núcleo epistemológico mínimo* (NEMin) extraído da área de exatas, mas que pode ser entendido pela área de humanas em nível de cultura geral, por pessoas sem formação matemática além do senso comum. É claro que, para entender, é preciso querer e me esforçarei para fornecer informações de modo que isso baste. A partir do NEMin mostro o problema que os professores de exatas enfrentam e cuja solução escapa às estratégias sugeridas, tanto pela pedagogia vigente quanto pelos trabalhos teóricos atuais da área de humanas.

Começarei descrevendo o NEMin com dois exemplos simples. Depois de discuti-los, completarei a descrição com mais exemplos, antes da conclusão explicando por que recebemos

[1] Doutor em Matemática pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA). Professor da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Guaíba, RS, Brasil. Endereço eletrônico: rrbaldino@terra.com.br.

calouros cada vez mais despreparados nos cursos de exatas. Para alguns tópicos do NEMin recomendarei, às licenciaturas em pedagogia, estratégias didáticas baseadas em bibliografia existente no campo da educação matemática. Para outros, convidarei à pesquisa conjunta.

2 A ESTRUTURA MULTIPLICATIVA

Problema 1. Três picolés custam dois reais. Quanto custa um picolé?

Problema 2. Um táxi custa 5 reais por quilômetro. Quanto custam x quilômetros?

Esses problemas simples embaraçam muitos alunos a quem tento ensinar cálculo. Lembro particularmente de um a quem devo a análise que farei a seguir. Ele ficou conosco durante alguns meses; sustentava a família trabalhando como técnico autônomo em eletrônica. Para esse aluno, o problema dos picolés foi especialmente dramático: ‘tem que dividir’, dizia, mas não atinava: dividir o que pelo quê? Em 15 minutos, não conseguiu produzir a resposta.

Diante desse problema outros alunos dizem: ‘é regra de três’ e muitos param por aí. Os que aprenderam a tal regra de três, fazem:

3 picolés ‘está para’ 2 reais
assim como
1 picolé está para x reais

Nesse ponto eles executam um ritual como o sinal da cruz: ‘x é este 1 vezes aquele 2 dividido por este 3’. Antes de responderem ou escreverem 2/3 eles pegam a calculadora; não consideram ‘dois terços’ como resposta possível.

Essa é a maneira trágica de resolver o problema: foram amestrados. A professora do fundamental tinha de mostrar o resultado, a escola e a coordenação a pressionavam, não tinha tempo para *conversar* com os alunos e muitos, em casa, também não tinham essa ‘conversa’ com os pais. Então, o jeito foi amestrá-los: ‘está para’. Com isso os alunos dão conta das tarefas de promoção, conhecidas pelo eufemismo, ‘avaliação’.

A solução que eu gostaria que dessem começa com a pergunta: *quantos reais por picolé*? ‘É só dividir’, disse o aluno, mas parou aí. Por quê? Porque não pensou em ‘reais por picolé’, isso não lhe faria sentido. Tampouco fazia sentido aos gregos antigos. Trata-se da chamada ‘razão externa’ a junção em uma unidade conceitual de quantidades de naturezas diferentes. Os gregos antigos jamais tiveram o conceito de velocidade como razão distância/tempo, daí os paradoxos de Zenão. Mesmo Kepler escreveu ‘áreas iguais em tempos iguais’, não ‘área por tempo’, o que depois se chamou elegantemente velocidade areolar.

Para o aluno citado e para muitos outros que recebo todos os anos, ‘dois terços’ não pode ser uma resposta válida; o conceito de fração não lhes aparece como uma unidade; 2/3 para eles, é algo incompleto, é um comando para dividir 2 por 3, por isso pegam a calculadora. Admitindo-se que o comando seja dividir, poder-se-ia pensar do seguinte modo. Bom, se cada picolé custasse 1,00, o preço dos três seria 3,00. Como custam 2,00 significa que cada picolé custa menos de 1,00, portanto a divisão a ser feita é 2 por 3. Entretanto, esse raciocínio exige uma hipótese, o que tratarei no problema 8.

Aos alunos que encontram dificuldade no problema do táxi, costumo oferecer este encaminhamento. ‘Andando 2 quilômetros, pago quanto? ’ O aluno responde: ‘10 reais’. ‘Andando 3 quilômetros? ’ Responde: ’15 reais’. ‘Andando x quilômetros?’. Silêncio. Pergunto: ‘Que conta você estava fazendo? De mais ou de vezes?' Resposta: 'De mais'. Para ele os 'cinco reais por quilômetro' não funcionam como operador multiplicativo, ou seja, o número pelo qual devo multiplicar os quilômetros para ter os reais.

Em resumo, 1) se os esquemas multiplicativos não estiverem *disponíveis para uso preferencial* (esquemas) na estrutura cognitiva do aluno e 2) se a escola treinou este aluno no uso de esquemas aditivos para que ele desse conta das tarefas promocionais (provas), então, para este aluno, a aprendizagem de cálculo será uma tarefa hercúlea, porque a) ou ele terá de continuar aperfeiçoando seus esquemas aditivos em circunstâncias em que não são mais adequados (obstáculo epistemológico, (BACHELARD, 1980, p. 17)), ou b) ele terá de sofrer uma verdadeira amputação desses esquemas *ad hoc* e desenvolver o que Piaget chama de *composições multiplicativas* **(**PIAGET; SZEMINSKA, 1975; PIAGET; INHELDER, 1978). A sequência didática recomendada para a construção desses '*ratio operators*' (operadores de razão) encontra-se em Freudenthal (1983). Significantes manipuláveis, também conhecidos como 'materiais concretos' são úteis (BALDINO, 2017).

O professor das exatas não faz a menor ideia dessa epistemologia nem da origem da dificuldade do aluno. Ele explica, no máximo explica de novo, dialoga com quem desenvolveu a estrutura multiplicativa. Ele nunca desce do tablado para ouvir o que o aluno lhe diz. Se descer, vira educador e não tem como subir de volta.

3 O PROBLEMA DOS PROFESSORES DE EXATAS

Há dois ou três anos, recebi a visita de um colega em minha sala de aula; em essência, me disse o seguinte. "Seus alunos não sabem calcular coisa alguma. Acho que é porque você trabalha com grupos em vez de dar aula".

De fato, eu tinha aprovado alguns alunos que eu sabia não terem condições de enfrentar as exigências do ciclo profissional. Por que os aprovei? Já eram repetentes e *não havia outros*. A universidade tem um papel social a cumprir. Não teriam aprendido porque eu trabalhara em grupos? Isso não se pode provar, não tem como voltar no tempo, dar aulas expositivas e mostrar que o resultado teria sido o mesmo ou pior. Porém, certamente, se eu tivesse 'dado aulas' como o colega sugeriu, ele não teria dito: 'acho que foi porque você *não trabalhou em grupos'*. A exigência de 'dar aulas' nada tem a ver com desejo de sucesso da aprendizagem. Ela tem outra origem e cumpre outro papel. Disso não falarei aqui. Apenas mencionei o episódio para deixar claro que, nas exatas, nosso trabalho é vigiado pelos colegas das disciplinas seguintes.

Alguns anos antes desse episódio, Carlos Porto, presidente da DATACOM estivera conosco, e nos dissera: "o engenheiro tem que dar lucro à empresa". É essa a demanda do capitalismo sobre a área de exatas. Tentarei discutir aqui o constrangimento sobre o professor de cálculo, dessa demanda que nos chega pela via direta, a partir dos colegas do ciclo profissional submetidos às exigências do mercado, para o qual produzem a força de trabalho qualificada. A área de humanas tem dificuldade de entender que o conhecimento matemático se estrutura de modo que tópicos avançados dependem de outros anteriores. Assim como não se pode ser *expert* em Hegel e ignorar Kant, também não tem sentido pretender resolver problemas de eletromagnetismo sem resolver problemas de cálculo.

4 EVITANDO O NEMIN

O núcleo epistemológico mínimo (NEMin) é um conjunto de *certezas* que o aluno deve *usar preferencialmente* como parte de sua estrutura cognitiva. Esse núcleo funciona como pré-requisito à aprendizagem de cálculo e à continuação dos cursos de exatas. Acima, referi-me à estrutura multiplicativa por meio de dois problemas, o dos picolés e o do táxi. Problemas como esses têm sofrido inúmeras críticas na literatura: que sentido eles têm para os alunos? É aprendizagem alienada, dizem. Quem é o 'vovô que viu a uva'? etc. etc. Temos aí a crítica contundente de Paul Dowling (1998) e alternativas bem conhecidas em Paulo Freire, Makarenko (CAPRILES,1989) e tantos outros que nos mostram os caminhos da aprendizagem significativa.

Porém, pode-se propor essa discussão sobre alienação/significação para encobrir e desviar o fato de que esses dois problemas têm embasbacado um número crescente de alunos que buscam o curso de engenharia da computação da UERGS. Também aqui pode-se dizer: 'por que não haveriam de se embasbacar? São problemas ridículos, sem sentido nem conexão com suas vidas'. Verdade. Porém, uma vez que escolheram este curso, a universidade *tornou-se parte de 'suas vidas'*. Precisam da aprovação em cálculo. Como se faz para ensinar cálculo a alunos que se embasbacam diante desses problemas? Mostrem-me e começarei hoje mesmo.

Esses alunos estão incluídos entre os que, dentro de 4 semestres, devem 'saber calcular alguma coisa' e, dentro de 10 semestres, 'dar lucro a empresas'. Também se pode dizer que a universidade não tem de prestar atenção ao lucro, que não deve se submeter às exigências das empresas etc. É uma proposta respeitável, mas deve ser dita toda: os formados não devem ter lucro ao venderem sua força de trabalho qualificada por salários maiores de quem só têm ensino médio. Isso se aplica às humanas também. "De acordo com o Sensus Bureau, os formados ganham... 23 mil dólares a mais por ano do que quem tem só um diploma de ensino médio" (TRUMP, 2016 p. 66). Deveríamos dizer aos calouros de todas as áreas, como faria um personagem de Brecht: 'não esperem ganhar mais com vossos diplomas; cuidaremos para que isso não aconteça; somos críticos do capitalismo e contrários às exigências do mercado. Não aumentaremos o valor de uso de vossa força de trabalho qualificada'. Sobre a formação da força de trabalho qualificada, veja Baldino e Cabral (2013). Novamente, essa tentativa de alargar a discussão pode bem funcionar para evitar o reconhecimento do NEMin.

5 DOMANI È TROPPO TARDI

A equilibração inicial de estruturas cognitivas que apontarei abaixo deve ser formada até os 8 ou 10 anos, portanto, totalmente sob a responsabilidade de pais e pedagogos licenciados. Dizia Lauro de Oliveira Lima: 'criança que não mente aos 8 não faz hipótese aos 18'. Eu acrescento: quem não multiplica aos 8 não deriva aos 18. O que isso significa? Estarei dizendo que, se as estruturas do NEMin não estiverem formadas até os 8 ou 10 anos elas não se formarão mais? Sim e não. Toda criança é esperta e inteligente, até entrar na escola. A escola impõe urgências promocionais. Um aluno que não formou o conceito de fração (2/3 como 'reais por picolé' etc.) ou o conceito de operador multiplicativo ('5 reais por quilômetro') mas tem de enfrentar a prova de matemática na segunda feira, pode muito bem aperfeiçoar esquemas *ad hoc* como o 'está para' ou 'quando não sei o x escrevo vezes' para garantir a promoção.

Uma vez que esse aluno tenha sucesso, ele tenderá a confiar seus esquemas *ad hoc* e a formação da estrutura multiplicativa ficará cada vez mais distante. Dar-lhe problemas mais difíceis fará com que ele aperfeiçoe os esquemas *ad hoc*, mas não fará que ache necessário substituí-los.

Há dois anos, num encontro obrigatório em julho na unidade de Guaíba, diante desse problema uma pedagoga me sugeriu: 'por que você não explica a ele a estrutura multiplicativa?'. Certamente, em meus 40 anos de experiência também tentei isso. Ao final do encontro os alunos perguntavam: 'na prova posso fazer do meu jeito?'. Essa pedagoga não tem a menor ideia da dificuldade e do trabalho necessário para o desenvolvimento das estruturas cognitivas. Para ela, bastaria explicar. Talvez seja por isso que nos explicaram exaustivamente que não devemos dar aulas de explicações.

São as urgências promocionais da escola que impõem esquemas *ad hoc* em substituição à formação da estrutura multiplicativa. Por isso, quem não aprendeu aos 8 *e continuou na escola*, é vítima quase irreversível de um crime. Quem não multiplica aos 8 mas chega à universidade, aperfeiçoou seus esquemas aditivos *ad hoc* de tal modo que, abandoná-los significaria total desamparo. Foram vítimas do crime cometido nas 5 primeiras séries. A recuperação não é impossível. Há exemplos de alunos que chegam com todas as deficiências do NEMin, as que apontei mais as que apontarei abaixo, mas que terminaram se recuperando. Desses, há quem esteja fazendo doutorado no exterior. Entretanto, são poucos, e não se sabe prever quem serão.

6 A DEFICIÊNCIA NO NEMIN COMO CLASSIFICADOR SOCIAL

Mais tarde, muitos notam que foram enganados. Desses, uma parte declara horror pelas exatas e naturalmente procura cursos nas humanas. Outra parte aposta que seus esquemas *ad hoc* poderão dar conta das exigências de cursos em exatas que levam a profissões mais rentáveis. Além de esquemas *ad hoc* para lidar com o NEMin, esses alunos desenvolveram habilidade em jogar com os critérios subsidiários de aprovação: desenvolver uma questão parecida com a que pede a prova, mostrar que não sabe uma coisa, mas sabe outra, argumentar contra o critério de correção do professor, liderar a turma pedindo 'prova substitutiva', tentar aproximação informal com o professor, esperar por um trabalho de 'pesquisa' para casa para 'melhorar a nota' etc. Acostumaram-se que, afinal, no ensino médio, sempre acontecia um milagre no fim do ano e todos passavam.

Na área de humanas essa estratégia pode dar frutos. Alguém inventa uma palvra, como 'precarizado' ou 'capital cultural', faz com ela discursos comoventes, recheados de citações e, de repente, a mídia o anuncia como um dos grandes filósofos ou sociólogos do século 20. Vide Sokal e Bricmont (1999). A vicissitude do grande filósofo ou sociólogo é ter de esperar pela consagração histórica que os distingue dos oportunistas de plantão. Na área de exatas essa estratégia não cola. A recente prova do teorema de Fermat foi cuidadosamente escrutinada: ou estaria certa ou estaria errada. Esse atributo natural da área de exatas é de difícil compreensão na área de humanas, embora ele esteja presente na pedagogia, desde o maternal. Em duas frases o embuste transparece: 'seus alunos não sabem calcular nada'.

Porém, uma parte dos alunos não sabe que foi enganada. Desenvolveram formas de inteligência que lhes permite dar conta das tarefas promocionais através de uma lógica exterior a elas. Contam com esquemas *ad hoc* achando que matemática é isso. São esforçados, desenvolvem questões em página inteira quando a solução esperada se faz em duas linhas. Esses desenvolvimentos raramente estão certos. Quando estão, os pontos são contados. Com essa estratégia, em duas ou três tentativas conseguem passar em cálculo I e até em cálculo II, aproveitando que, em alguns semestres, a percentagem de calouros sem o NEMin é elevada. É preciso distinguir quem não sabe de quem sabe menos. Porém, em cálculo III, IV e cálculo vetorial, encontram colegas que passaram direto e não têm dificuldades no NEMin. Resultado: nessas matérias a aprovação desses alunos fica cada vez mais difícil. Vê-se que se esforçam, estudam, vêm às aulas, mas nas provas sequer reconhecem o problema, o que me obriga a escrever “nada a ver”. Para mim esses alunos constituem um drama. Quando os aprovo, logo recebo a queixa. Alguns deles transferem-se para a UFRGS, onde validam os cálculos em que foram aprovados e vão nos representar mal, com prejuízo dos que os seguirem.

7 MAIS SOBRE O NEMIN

Além da estrutura multiplicativa, evidenciada a partir dos exemplos acima, destaco as seguintes, sempre através de exemplos acessíveis a pessoas sem formação matemática. Quando possível, indico sequências didáticas para os cursos de pedagogia.

7.1 A regra dos sinais

> Problema 3: Mostro a mão fechada a um aluno e digo: ‘Tenho aqui um punhado de grãos de arroz. Tiro 5 e coloco 3. O que aconteceu?

A hesitação revela dificuldade com composição de operadores aditivos. Às vezes a hesitação é explicada: ‘não sei quantos tem’. Essa dificuldade é típica dos alunos para quem a regra dos sinais (menos vezes menos dá mais) é uma mágica arbitrária que tem de ser repetida a cada aplicação. Explicarei por que, sugerindo uma estratégia didática para números com sinal, chamados números inteiros que, essencialmente, encontra-se em Freudenthal (1983), complementada por Baldino (1997).

A raiz dessa estratégia é a língua materna. Certas perguntas podem desafiar crianças desde as primeiras séries. Qual é maior, a metade do dobro ou o dobro da metade? Quem é o pai do filho do João? As atividades multiplicativas devem ser introduzidas junto com as aditivas, exatamente para evitar que estas funcionem como obstáculo epistemológico àquelas (BACHELARD, 1980, p. 17). Penso, porém, que posso colocar o essencial da regra de sinais ao alcance da licenciatura em pedagogia. As seguintes balizas marcam o terreno a ser palmilhado desde os primeiros contatos das crianças com números. Malba Tahan deve voltar à ordem do dia.

> Problema 4. Um camelo leva 7 sacos, cada saco tem 7 gatos, cada gato tem 7 pulgas, quantas pulgas o camelo leva?

Essa primeira baliza marca a passagem da operação concreta de multiplicação aos operadores multiplicativos, no caso, o operador ‘sete vezes’. A operação natural com operadores é a aplicação em cadeia, um no outro: ‘sete vezes, vezes sete vezes’. A adição de operadores multiplicativos dá a continuação das operações abstratas iniciadas com operadores aditivos no problema 3.

> Problema 5: Cinco vezes menos três vezes, quantas vezes são?

Nessas atividades, significantes manipuláveis devem ser usados. Tal como no problema 3, surge a pergunta: vezes o quê? Trata-se de operação abstrata, o marco zero do que Piaget denomina operatório abstrato que só se completa bem mais tarde, mas que não se forma de per si, sem apoio da escola. Vezes o quê? Podem ser picolés ou patinhos, ou... A segunda baliza consiste em que, a partir de certo momento, as crianças *descubram* que a resposta é ‘duas vezes’, *sem que isso lhes tenha sido ensinado*. Antecipar a resposta deveria ser considerado crime hediondo. A natureza sempre esteve em vigor: só a galinha pode ajudar o pinto a sair do ovo: qualquer interferência externa o mata.

Problema 6: Três vezes menos cinco vezes, quantas vezes são?

Números negativos devem ser introduzidos como qualidades; por exemplo, azul para dinheiro, vermelho para dívidas (promissórias), para cima, para baixo, patinhos petos e brancos etc. Quando a resposta 'menos duas vezes' surgir a partir de uma criança *e for encampada pelas outras*, é hora de convidar para o churrasco da cumeeira. A terceira baliza terá sido atingida. Ela é o sintoma de que os números com sinal adquiriam estatuto de objetos, a ponto de servirem como resposta a uma pergunta. Um objeto novo terá sido criado, o número negativo

Problema 7. Menos 3 vezes, vezes menos 2 vezes, quantas vezes são?

Quando a resposta dessa questão, 'seis vezes' surgir espontaneamente como descoberta esse será o dia do habite-se, o trabalho estará completo. Terá acontecido a fusão de dois operadores, um operador multiplicativo e um comando de troca de qualidade. Completou-se a adição de operadores multiplicativos. As próprias crianças nos explicarão porque menos vezes menos dá mais. Isso deverá ocorrer lá pelo 5º ano, ainda sob responsabilidade das pedagogas.

Quando tal desenvolvimento é postergado e o aluno da 6ª série pergunta por que menos por menos dá mais, já é tarde, não há resposta possível. Explicar que se trata da fusão de dois operadores abstratos não adiantará nada, porque ele não terá desenvolvido o nível de abstração necessário para entender essa explicação. Daí por diante, ele terá que contar com estratagemas do tipo 'inimigo do meu inimigo é meu amigo' etc. Mais honesto seria dizer-lhe que a regra dos sinais é dada por Deus.

7.2 Incógnitas

Problema 8. Um tijolo pesa 1 quilo mais meio tijolo; quanto pesa um tijolo e meio?

Problemas desse tipo, resolvidos sem o auxílio do que se chama 'álgebra', são um importante instrumento de desenvolvimento de inteligência que será útil em várias ocasiões. Porém, o problema do professor de cálculo começa quando os alunos não conseguem aplicar o conceito de incógnita para achar a resposta. A sugestão de usar letras para representar as quantidades incógnitas não lhes faz sentido. Este diálogo é comum: 'O que você chamou de x? x é o peso de um tijolo. Qual é o peso de um tijolo? Não sei.' Ou seja, x é o peso de um tijolo, mas o peso de um tijolo *não é* x. A identificação não retroage, não é reflexiva: a é B, mas B pode não ser A. A hipótese não se sustenta. Essa é uma questão de matemática ou de língua materna? Para quem tem essa dificuldade, chamar de x o peso de um tijolo não tem desdobramentos porque, se eu não sei quanto é x, nada posso dizer ou fazer com x. Pensando assim, o aluno não formula a equação: $x = 1 + x/2$. Será preciso esperar pela introdução oficial da álgebra na 7ª série para tratar essas questões sobre incógnitas? Penso que não; as pedagogas poderão começar antes.

7.3 A igualdade

Obtida a equação $x = 1 + x/2$, começa outro problema do professor de cálculo: o aluno não sabe o que fazer com ela. Aliás, foi em parte para não topar com essa dificuldade que ele não pensou em escrever uma equação. Não só não a escreveu porque não sabia quanto era x, mas não a escreveu porque o processo de solução não lhe seria familiar, seria, antes, lembrança de dificuldade: o tal passa-passa. Em nível do segundo segmento do fundamental ele terá aprendido com os licenciados em matemática que, para 'isolar x', passa-se alguma coisa para o outro lado. Surge então uma nova gama de problemas para o professor de cálculo: para muitos alunos, o sinal de igual é mera burocracia. Alguns o substituem por uma flechinha, talvez por a acharem mais elegante, talvez para evitarem um compromisso que sabem existir, mas não sabem qual é.

Há 70 anos toda 'venda' tinha uma balança de dois pratos e sua caixa de pesos. Nenhum aprendiz teria dificuldade de achar o peso do tijolo. Ele poria na balança, de um lado um tijolo, do outro, 1kg mais meio tijolo:

$$x = 1 + \frac{1}{2}x$$

dobraria os pesos

$$2x = 2 + x$$

removeria um x de cada lado

$$x = 2$$

7.4 Variáveis

Variáveis são muitas vezes confundidas com incógnitas; elas são letras que podem assumir vários valores numéricos dentro de um mesmo problema. Se João é dois anos mais velho que Pedro, $J = P + 2$, mas J e P são variáveis, porque não se disse mais nada que permita determinar seus valores. Dizendo, por exemplo, que João tem 7 anos, essas letras passam de variáveis a incógnitas.

8 O CIRCUITO

Ao final do ensino médio uma parte dos alunos que foi submetida a decorar esquemas *ad hoc* sem nunca achar o fio da meada do entendimento, pegou ojeriza pela matemática e ciências exatas. Essa parte naturalmente tende a procurar cursos universitários em áreas não exatas, especialmente nas humanas e, entre essas nas licenciaturas em pedagogia. É aqui que a deficiência do NEMin como seletor social se manifesta, fechando o circuito. Espera-se que em quatro anos os alunos de pedagogia estejam aptos a desenvolver, nas crianças pequenas, os primeiros passos das estruturas cognitivas que eles mesmo não desenvolveram. Para recuperação do NEMin, essa 'matéria' de que têm horror, eles contam no máximo com duas disciplinas: nas melhores universidades do RS só há duas disciplinas de educação matemática. O que se espera delas? Por que método, em 8 créditos, esses alunos aprenderão, por exemplo, a colocar as crianças diante de problemas de multiplicação quando eles mesmos só usaram, até então, esquemas aditivos *ad hoc*? Como poderão ensinar às crianças o sentido daquilo que não lhes faz sentido, como 'dois terços', 'x, vezes' etc.

O que acontece é o fechamento do circuito: *recrutam-se deficientes do NEMin para reproduzir deficientes do NEMin.* Desse circuito emerge o pedagogo sênior, com doutorado, que eleva sua deficiência no NEMin a honroso distintivo. Esses vão, então, ocupar posições de comando, propor e coordenar reformas de ensino, como a que nos trouxe à presente situação. Antigamente as normalistas eram bem treinadas no ensino de atividades de multiplicação. Durante esse ensino, centrado nas crianças, falando e interagindo com elas, muitas normalistas tinham oportunidade de completar a formação de suas estruturas multiplicativas, numa faixa etária de 15 a 18 anos: ensinavam o que tinham aprendido. Hoje, a recuperação do NEMin foi postergada para a faixa etária de 20 a 21 e diluída em meio a enorme massa de disciplinas abstratas.

As pedagogas distanciaram-se do problema e não mais o reconhecem como responsabilidade delas. O crime cometido com alunos das primeiras séries foi legalizado. Quando esses alunos chegam à universidade, os professores das exatas declaram que essas vítimas são culpadas e as reprovam.

REFERÊNCIAS

BACHELARD, G. **La Formation d l'Esprit Scientifique.** Paris: J. Vrin, 1980.

BALDINO, R. R. **Frac-Soma 235**. São Leopoldo: YNAITSABES Jogos & Estilo, 2017.

BALDINO, R. R. On the Epistemology of integers. **Recherches en Didactique des Mathématiques,** v. 17, n. 2, p. 211-250, 1997.

BALDINO. R. R., CABRAL, T. C. B. The productivity of students' schoolwork: an exercise in Marxist rigour. **The Journal for Critical Educational Policy Studies** (JCEPS), v. 11, n. 4, p. 70-84, nov. 2013.

CAPRILES, R. **Makarenko: o Nascimento da Pedagogia Socialista**. São Paulo: Scipione, 1989.

DOWLING, P. **The Sociology of Mathematics Education.** London: Falmer Press, 1998.

FREUDENTHAL, H. **Didactical Phenomenology of Mathematical Structures**. Dordercht: Reidel, 1983.

PIAGER, J. ; INHELDER, B. **Le Développement des Quantités Physiques chez l'Enfant**. Paris: Delachaux et Niestlé, 1978.

PIAGET, J.; SZEMINSKA, A. **A Gênese do Número na Criança.** Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975.

SOKAL, A.; BRICMONT, J. **Imposturas Intelectuais.** Rio de Janeiro: Record, 1999.

TRUMP, D. **América debilitada.** Porto Alegre: Citadel, 2016.