

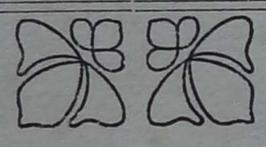
370.5.981.41
528239~

REVISTA DE EDUCAÇÃO

ORGAM DA DIRECTORIA DO ENSINO

VOLUME VII

SETEMBRO - 1934



SOBRE A DIDACTICA DO CALCULO

RENATO JARDIM

PALESTRA REALIZADA EM 17 DE
ABRIL ULTIMO EM REUNIÃO DA
«ASSOCIAÇÃO DE PROFESSORAS».

SENHORAS, SENHORITAS E SENHORES.

Deveria começar as poucas palavras que venho proferir, pedindo humildemente perdão de immiscuir-me nos vossos debates, nos quaes se envolve tão transcendente assumpto, qual seja “a mathematica”, e tanto mais quanto o faço onde se acham, e preleccionam, mathematicos! *Devel-o-ia*... Assumiria essa attitude, não fôra credencial que muito cabalmente para taes debates me habilita: “não conhecer a mathematica; ser refractario aos encantos da mathematica, espirito chão e plebeu, que sou, incapaz das nobres elocubrações mathematicas”! Esse titulo de habilitação para pareceres e suggestões sobre a didactica do calculo, não m’o impugnarão, estou certo, as cultas intelligencias que compõem esta assembléia...

Diga-o eu, entretanto: tenho o mais alto e mais fundo respeito pelos mathematicos, seres, no meu conceito, com alguma coisa de sobrenatural, como os “heroes” da antiga Grecia, Theseu ou Hercules, meio homens, meio deuses... E’ muito respeitosa, pois, que me abalanço a intrometter-me nas discussões que aqui se travam, a despeito das supraditas credenciaes.

Não ha ahi sombra de paradoxo. Um freudeano, se aqui houvesse, não teria difficuldade em farejar um “complexo” no caso, e só se surprehenderia com o facto que o incubo, embutido no inconsciente, não me inhibisse por completo, não me tolhesse de todo aqui, agora, palavra e pensamento...

Como quer que seja, com essa declarada credencial e com esse supersticioso respeito, entro no assumpto.

*

* *

Parece que, muito lenta embora, uma evolução se opera pelo mundo no conceito sobre as coisas. Não me refiro aqui ás mudanças de ideias sobre as coisas em geral, resultante das conquistas da sciencia. Quero referir-me, restrictamente, ao que respeita a coisas ligadas ao assumpto de que ora me occupo, e vou explicar-me.

Testemunhei quando menino (eu já o fui, comquanto vos possa isso parecer estranho) que falar alguém, além da sua, uma outra lingua, o francez ou o inglez, por exemplo, communicava a esse alguém, grande prestigio; que conhecer-se o latim, dizendo com elegancia, a proposito, ou mesmo sem proposito, os proverbios catalogados nas "Flores Latinas", era ainda maior titulo á graduacão entre mortaes. Hoje, já assim não é... Cada qual já se utiliza, o seu pouco, de uma ou de mais de uma lingua estrangeira sem se elevar com isso á categoria de sabio. Muita gente lê Horacio ou Vergilio, e ninguem disso se espanta, nem o possuidor da sabedoria sobe com ella a grandes culminancias.

Com o conhecer a mathematica, dava-se ao meu tempo, e mais pronunciadamente, facto identico. Saber a algebra, jogar com a trigonometria, entender o que sejam calculos differenciaes, era revelar-se um ser de élite. (E é aqui, neste ponto — diga-se entre parenthesis,—que haveria a achar matéria para a deducção do figurado freudeano a respeito do "complexo". Passei pelo meu curso de mathematica, e delle sahi, tão só, com estes dois magros proveitos: a convicção da minha inferioridade intellectual e... a ogeriza á mathematica). Seria talvez de esperar que, como no caso da polyglottia, se reduzisse com o tempo (quiçá com o progresso do ensino e o aperfeicoamento da didactica) o alto prestigio do saber mathematico. Mas isso não se dá. Ainda hoje, sem attingir a altura de um Einstein, ser mathematico é constituir um ser a parte, é possuir prestigio que o mais sabio naturalista não desfruta. Vae mesmo mais longe a superioridade mathematica. Lidar com o binómio de Newton ou demonstrar um theorema de geometria, conhecer a mathematica elementar, já é titulo intellectual de subido valor, mais, por exemplo, que a capacidade de pela observação e o senso de causalidade inferir uma lei na producção de dados phenomenos naturaes.

Por que assim é? Haverá com effeito um "typo mathematico" psicologicamente classificavel, typo raramente achavel entre as humanas creaturas? Representará esse supposto typo um padrão superior de intelligencia? O insuccesso frequente, tão conhecido, na aprendizagem da mathematica elementar, correrá sempre por conta da incapacidade intellectual do aprendiz? Provirá da natureza do espirito deste, refractario ás verdades mathematicas?... Não serei eu quem se proponha sequer a abordar tão transcen-

dente assumpto, em cujo estudo psychologos e professores se absorvem e que, nesta mesma reunião, competentes e especializados professores se propõem perlustrar.

Creio na existencia de typos psicologicos, distinguiveis e classificaveis sob certo criterio — criterio esse de amplitude mais ou menos apreciavel — e creio que a um desses typos se ajuste o caso individual de mais pronunciadas aptidões para a mathematica. A especialização explicará o resto. Não creio muito na existencia de um typo psicologico especial a que caiba com propriedade, e privativamente, a classificacão de "typo mathematico". E a tanto leva-me o facto mesmo de resultar das observações e pesquisas realizadas nesse terreno, e das tentativas de classificacão, a achada... de mais de um "typo mathematico". E não só: tambem o facto frequente que ao mesmo typo definido por "mathematico", conviria, em coincidencia, a classificacão a dar aos que revelam pronunciada tendencia e facilidade de apprehensão para outros muitos objectos de estudo. E para sustentar o asserto, não será necessario exemplificar com *genios* como Goethe. Cada qual de nós teria para exemplo o seu modesto caso de observação pessoal. Da minha parte, conheci muito de perto um individuo que aos sete annos era pelos seus professores apelidado "O Nosso Inaudy", em virtude das suas surprehendentes aptidões para o calculo. Foi o mesmo que aos doze e aos quinze, revelando sempre essas mesmas aptidões, era um estudioso da história e da physica e que pouco mais tarde se fazia habil professor de latim, de linguas vivas, de historia natural.

Mas, como já o disse, não me abalanço a tratar esse assumpto. Além do mais, penso — e "hony soyt qui mal y pense" — que de mais actual e maior interesse seria, a bem do ensino da mathematica elementar, cuidar-se, aqui como algures, não tanto da psychologia do alumno, mas... da psychologia do mathematico, e, pois, do professor de mathematica. Talvez dahi, desse estudo, a achada da chave do problema, no referente, quer ao ensino primario, quer ao ensino secundario. De uma das chaves pelo menos, digamos, pois que parece tratar-se no caso de uma dessas "portas" que se abrem docemente, mas cujo descerramento exige duas chaves...

E, vejamos, aquillo a que de costume se chama "espirito mathematico" não é, com effeito, o pendor e, sobretudo, o habito das abstracções? Não é, com effeito, a capacidade de comprazer-se, frequentemente confinar-se, na ficção dos numeros ou das quantidades indeterminadas? Não é a faculdade de desprender-se das "realidades concretas" para um mundo todo subjectivo, a que levam azas da imaginação, a que nos erguem puras creações mentaes?...

Parece que é isso. Esse, pelo menos, o conceito corrente.

Nessa sua maneira mental de ser, o mathematico quasi perde contacto com a terra. Absorto nas *realidades dos numeros*, ou a jogar com as quantidades negativas (tão presentes e tangiveis para elle como para o futebolista a esphera de couro com que se entretém), o mathematico alheia-se das *outras realidades*. A esse proposito, narram-se mesmo factos eloquentes. Alguns, talvez anecdoticos, mas não por isso de menos eloquencia, pois que mostram pelo menos que na opinião corrente essa é a *psychologia mathematica*.

Entre os muitos factos authenticos que se poderiam mencionar como illustração da these, ha o do conhecido caso de LAPLACE. Chamado por Napoleão para alto cargo administrativo, sob o presupposto de que a *certeza e a precisão mathematicas* armavam o eminente sabio de especiaes aptidões para a missão, fragoroso insuccesso respondeu á expectativa. LAPLACE, tirado do mundo sideral, trazido das altas elocubrações sobre a mechanica celeste para as coisas terrenas, foi um completo mallôgro e lamentavel fracasso!

Entre os casos anecdoticos, lembra-me um que li em Julio Verne, o de um mathematico que se aprestando para uma missão scientifica na Patagonia, aprendeu a lingua portugueza pensando aprender o espanhol. Ignorava mesmo o grande homem que existisse Portugal e... outras terras com a lingua de Camões.

De tal modo se tem como regra essa feição mental daquelle que se especializa na mathematica, que causa surpresa quando um Abbade MOREUX, notavel astronomo, desce a occupar-se com a methodologia do calculo elementar ou com trabalhos de vulgarização mathematica, e isso em exposição terra a terra, como que a revelar a noção destas realidades: "a mente infantil" e o obrigado pendor para o mundo objectivo nos espiritos não desenvolvidos.

*
* *

Dois aspectos differentes dos habituaes cursos da mathematica atrahirão a attenção de quem se proponha (não é o meu caso) armar libello accusatorio contra os responsaveis pelos insuccessos frequentes ahi verificados: a didactica, como é ahi costumeira, e o proprio programma a que se sujeitam os alumnos.

Avançando essa ousada proposição, sou forçado a mais: sou compellido a dizer que a culpa do lamentavel facto é... do "espirito mathematico".

Explicar-me-ei. Antes, porém, diga eu, nesta altura, que não entram na minha classificação de "espirito mathematico", os illus-

tres e provecos professores que a esta reunião vêm trazer luzes sobre a materia em debate. Esses são innovadores de methodos; distinguem-se como preciosos elementos de combate aos erros habituaes no ensino da mathematica elementar; são applausiveis *reaccionarios*, e eu falo do mathematico authentico, do legitimo, do "classico", o qual não é possivel absolver em processo crime que se lhe instaure.

O primeiro damno que do "mathematico" advem ao ensino, é que elle, *ignorando o espirito da criança*, pensa que as generalidades em que se apoia e com que se satisfaz o seu, recebê-as-á também a mente infantil. Dahi, os inidoneos processos didacticos que de seculo em seculo vêm torturando o pobre alumno! Damno, além desse, e não pequeno, é ainda o que provem da sua concepção do fim da mathematica nos planos de estudos escolares.

Sobre esta parte do assumpto, digam-se duas ligeiras palavras.

Para que, perguntemos, se inclue essa materia no programma escolar? "O mathematico" — obra talvez do sub-consciente — pensa e responderá que é para *formar mathematicos*. Dahi a orientação e o exhaustivo dos programmas no curso secundario. Se se tratar de programma da escola primaria, entenderá o "mathematico" que outra função ahi não terá o respectivo curso senão preparar a *materia prima* para a manipulação futura do almejado artefacto, isto é, o "mathematico". A finalidade social na aprendizagem da materia, não o preocupa, della sequer não se apercebe elle. Quanto á função educativa, essa é sacrificada pelos processos pedagogicos habitualmente usados, provindos proxima ou remotamente, do "espirito mathematico".

E a proposito da função educativa da nobre disciplina, acode-me um facto que talvez não seja indiscreto aqui referir.

Para o "mathematico", de regra, a sciencia em que se especializou é por excellencia a formadora do raciocinio, é a *logica em pessoa*, em cujo trato se aprende a pensar com segurança, com exactidão e com clareza. Ufana-se elle disso, e trata de resto os que, enfeitados da fortuna, não têm por si a precisão de raciocinio que a logica mathematica empresta. Em grupo de professores, numa escola secundaria, conversava-se um dia sobre o valor educativo de cada qual das respectivas disciplinas. Presente um dos professores de mathematica, "espirito mathematico", não falhou elle no exaltar a "sciencia exacta" como a *mestra por excellencia de logicidade*, com a sua privativa precisão de raciocinios. Discutiu-se um pouco o assumpto. Para outros, porém, derivou logo a palestra. Vieram á baila os phenomenos "super-naturaes", a telepathia, a levitação dos corpos e quejandos. O referido professor cria nelles, e como me mostrasse eu incredulo, referiu alli, entre outros, o seguinte facto por elle observado: "Em uma sessão de oc-

cultismo, e a seu pedido, uma flôr por elle deixada sobre um movel no seu quarto de dormir, é transportada *por ninguem* e, através de varias paredes, vem ter immediatamente sobre a mesa que lhe estava em frente". Lembrando-me eu da palestra recente sobre a efficacia na educação do raciocinio, *privativa da mathematica*, não me pude conter que não inquirisse do amigo: — "Você crê nas leis fundamentaes da mechanica?" — ao que me respondeu elle: — "Sem duvida". — "E acceita como verdade o que a physica aponta como attributos da materia?" — "Acceito". — "E como se accomoda em tudo isso a *sua mestra de raciocinio?*" ... Não tive resposta.

*
* *

Quanto ao methodo de ensino da sciencia dos numeros, como habitualmente praticado, na escola primaria ou na secundaria, cada qual dos presentes teria, com certeza, de dolorosa experiencia, o que contar. Eu, um pouco mais, pois que sou aqui... *o menos moço*. Ao meu tempo, não tive conhecimento, é certo, da taboada com acompanhamento de trombone, de que tenho ouvido falar, mas cantava-se em côro, a esse tempo, a taboada. E que bella toada que era! Como por ella se iniciavam diariamente os trabalhos da classe, acontecia que se a gente se retardava um pouco no trajecto para a escola, ao dobrar a esquina do quarteirão, lá longe ainda, já ouvia, a lhe acelerar os passos, a estrondosa marcha triumphal do "*dois-vez-um*" entoada com estentorica unção por muitas dezenas de vozes!

No curso secundario, não eram as coisas muito differentes, *nem de menor logicidade*. Enfrentava a gente ahi, de entrada, o que fidalgamente se chamava "Arithmetica Theorica". Nada de coisas *praticas* e subalternas! O methodo deductivo, em todo o seu rigor e nobreza, entrava a premer de fóra para dentro o nosso pobre cerebro! A "taboadinha", de folhas encanudadas pelo uso, ou o "M. M. Jardim", de "capa molle" de papel verde, substituiam-nos agora respeitaveis compendios, como os de Sá ou Ottoni, cada qual mais impenetravel, e por isso mesmo, cada qual mais respeitavel!

Com a geometria, andei eu ás voltas, por largo tempo, sem saber o que aquillo era, e onde assento tinham aquelles interessantes factos de que nella se cuidava e que se symbolizavam a giz no quadro negro. Não obstante, o professor reputava-me um bom alumno e eu tambem o achava um bom professor. Gostava delle. Um dia, por acaso, lendo Julio Verne ("*Aventuras de Tres Russos e Tres Inglezes*"), abriu-se-me na cabeça uma luzinha: tive uma revelação; *descobri* o que era a geometria...

Isso, porém, era "ao meu tempo", e accrescentarão linguas maldosas "que longo meio seculo depois disso se escoou!" No emtanto, diga-se com um pouco de coragem, não é muito differente o tempo de hoje. Andamos, de psychologia em punho, a caçar entre escolares o "typo mathematico", typo raro, de achada difficil, e continuam torturados pela mathematica, como dantes, crianças e adolescentes!...

Penso, diante disso, que enquanto se aguardam radicaes reformas, já neste mesmo recinto preconizadas como remedio para o mal — que é da escola primaria como da secundaria, — e enquanto a mulher, philanthropicamente, por amor á criança, não se dispõe a uma especializada fecundidade em "typos mathematicos", cumpre fazer-se alguma coisa, de "emergencia", no terreno da technica do ensino, melhorada talvez entre nós nesse passado meio seculo, mas longe ainda, muito longe, de renegar as suas origens, jacentes no methodo dogmatico e aprioristico.

Em congresso de ensino, por acto official realizado no Rio de Janeiro, em 1922, em commemoração do centenario da nossa independencia, tive oportunidade de propor, e a honra de ver aprovado, que no curso gymnasial, o primeiro anno da fidalga disciplina se destinasse á aprendizagem da *mathematica* ("tout court") com base concreta. O pensamento nessa proposta era o de, sem especialização prematura, dar ao jovem alumno noções basicas e seguras, por elle proprio induzidas da experiencia dos factos, e não principios dogmaticamente impostos, e *não entendidos*, da arithmetica, da algebra e da geometria. Tive após oportunidade de ouvir a respeito professores da materia... — "Absurda tal ideia!" — "Pretender a aprendizagem da geometria sem o largo preparo da algebra!" — Demais, adoptar tal programma seria *rebatxar o gymnasio á condição de escola primaria!*... Continuaram os meninos de onze annos a se iniciarem nos mysterios mathematicos pelas eloquentes e somniferas demonstrações theoricas, de regras e leis, cujos fundamentos, a despeito do "*a* mais *b*", o seu espirito não penetra...

Mas peço perdão da falta que estou a commetter. Excedo-me em preambulos, e tomo á assembleia tempo que seria mais bem aproveitado, mais proveitosamente applicado. O meu assumpto é modesto e limitado, e estou aqui, no emtanto, a enfarar os illustros ouvintes, sem que me despache. Entro, pois, em materia, e não sem tempo!

*
* *

Acho-me, por honrosa e grata mercê, em uma assembleia de eximias e devotadas professoras, para as quaes a "escola activa" é

uma realidade, *pelas quaes*, direi melhor, é a “escola activa”, entre nós, uma realidade. No regime desse typo de escola, o calculo sobre numeros e quantidades, a avaliação de áreas e quejandos assumptos da nobre disciplina mathematica, exercitam-se, não já por antiquados processos, a que caiba a habitual critica, justa, á qual tambem eu, victima delles, trago, de direito, o meu pequeno contingente, mas exercitam-se, sim, taes actividades, *globalizadamente* com os demais objectos do programma escolar, nos “jogos”, nos “centros de interesse”, na execução de “projectos”, regime esse em que a actividade espontanea do aprendiz supprime, e elimina, o arbitrario dogmatismo da velha didactica.

Não me despercebo da especial circumstancia. Não ignoro que na morosa evolução da technica da escola primaria, entra a escola paulista em auspiciosa etapa, mercê de espiritos que nesta reunião tão brilhantemente se representam. Tenho, porém, pouco atilado que sou, duvidas sobre o como no concernente á arithmetica se praticará esse regime, *a contento de um determinado programma*, e se me afigura, então, que ha ahi um problema a defrontar e resolver. Esse, o assumpto com que me propuz tributar a paciencia das illustradas professoras.

Bem sei que é *pela acção* que o individuo se educa e instrue; que a actividade plena do organismo liga-se como causa a effeito, ao phenomeno do crescimento mental implicado na aquisição de conhecimentos. Não ignoro que as coisas da arithmetica se aprendem através das actividades do pequeno escolar quando submettido ao “methodo de projectos” ou quando entretido no desdobramento de um “centro de interesse”. Penso que esse, o regime acertado. A realidade objectiva é, com effeito, uma só, e nella, nesse mundo das coisas reaes, estas, não se dispõem, “camaradamente”, como em mostradores de museu: aqui, bem separadas, as que nos suggerem a ideia de quantidade e de numero; alli, os objectos a proposito dos quaes se cria a botanica ou a zoologia; mais além, os objectos da geographia ou da chimica, e assim por diante. O mundo é um só, pouco importanto que para dados effeitos, acabemos nós por, subjectivamente, repartil-o... em “ramos scientificos”.

Mas se estão acertados os methodos da escola activa, nelles a “globalização”, é, comtudo, licito inquirir-se: — “Os conhecimentos mathematicos, da arithmetica, digamos, obtidos, *como por accidente*, através do desenvolvimento de um ou mais “centros de interesse”, em dado periodo escolar, são sufficientes? Satisfazem por si sós?” — “Esses conhecimentos, empiricamente colhidos, resultantes da actividade e experiencia da criança, como convem que sejam, deverão ser deixados tal como os colheu a mente do educando? — “Convem a intervenção de um trabalho,

especial, destinado a completal-os, a consolidal-os, a enfeixal-os em um systema?”... “E — circumstancia especial — se apenas nos achamos, como de outro modo não poderia ser, em phase de transição, em phase de passagem da “escola classica” para a “escola nova”, vigente ainda o “programma por materias”, como praticar o ensino globalizado e ao mesmo tempo não desattender ao programma prescripto?”... Estamos aqui a cuidar do ensino na escola official, com os seus exhaustivos programmas, a “sapecar”, na expressão pittoresca e eloquente aqui usada por distincta professora; com os exames obrigados e por materia, no fim do anno; com o criterio classico, ainda em voga, para a promoção: — “Como fazer, em circumstancias taes, para conciliar as coisas no concernente ao ensino da arithmetica, sem prejuizo da didactica da escola activa?”

Confesso que vejo ahi um problema cuja solução nem por sombras pretenderia eu aventar. “Deverá crear-se de permeio ou parallelamente aos exercicios inherentes ao “methodo de projectos”, ou outro dos preconizados, um curso de coordenação da materia aprendida?” — “Em curso tal, seriam proveitosamente applicaveis os systematizados expedientes preconizados por CALCKINS? O systema da “Iniciação Mathematica” de LAISANT ou de FELIX KLEIN?” — “Seriam ahi adoptaveis os processos ensinados pelo professor ESCOBAR, ou pelo professor FERRAZ DE CAMPOS?” — “Sel-o-ão os jogos que já intelligentes e esforçadas professoras nossas, como D. SYLVIA GUILMARÃES ou D. IRENE MUNIZ, formam e experimentam?” — “Dada a conveniencia dessa pratica, a que preceitos de organização se deverá ella cingir?”

E, atendo-me, como se vê, a perguntas, termino.

*
* *

Esse, o assumpto que me foi dado para expor, assumpto para mim, leigo que nelle sou, cheio de duvidas.

Tento, a proposito, e dentro d'elle, formular um problema, no bom desejo de crear trabalho... para os outros. E é só. Não sei sequer se a questão ahi aventada merece a attenção da “Associação de Professoras” ou, ainda, se tem ella real fundamento. Apenas sei, e com segurança, que macei a vossa paciencia.

Que m’o perdoeis! Sou ainda nisso uma victima do “espirito mathematico”... dos outros.

TENHO DICTO.