

ANÁLISE DE DOIS TEXTOS DE OTTO DE ALENCAR SILVA¹

CLÓVIS PEREIRA DA SILVA

RESUMO - Fazemos uma análise de dois artigos, sobre matemática, publicados por Otto de Alencar Silva (1874-1912) em fins do século passado e início deste século. São dois importantes trabalhos para o contexto do ensino e desenvolvimento da Matemática, superior no Brasil da época, porque eles contêm críticas, ao mesmo tempo que corrigem, a proposições matemáticas erradas publicadas por A. Comte (1798-1857) em sua obra "Synthèse Subjective". Críticas que foram dadas a público em uma época da história de nosso país, na qual a ideologia do mestre francês gozava de grande aceitação por parte da elite intelectual brasileira. Por meio desses dois artigos, Otto de Alencar Silva iniciou, no Brasil, o ciclo de ruptura definitiva da danosa influência do positivismo de Comte sobre o ensino, desenvolvimento e direcionamento das Matemáticas em nosso país.

ABSTRACT - In this paper we analyse the contents of two mathematical papers of Otto de Alencar Silva (1874-1912) "Alguns erros de Mathematica na Synthèse Subjectiva de A. Comte", published in 1898, and "Quelques erreurs de Comte", published in 1901. We given special attention to these papers in the context of the modern history of brazilian exact science, because contain the first criticisms from a brazilian mathematician to mathematical works of A. Comte (1798-1857). In fact, these papers of Otto de Alencar Silva are the first against the influence of the Comte positivism on Brazilian exact science.

1 Introdução

Neste artigo fazemos uma análise, sob o ponto de vista do conteúdo e da importância para o contexto da ciência brasileira da época, de dois trabalhos matemáticos publicados por Otto de Alencar Silva (1874-1912), engenheiro/matemático que viveu no final do século XIX e início do século XX. O primeiro dos dois artigos aqui abordados, a saber, "Alguns erros de mathematica na Synthèse Subjectiva de A. Comte", foi publicado em 1898. O segundo, "Quelques erreurs de Comte", foi publicado em 1901.

Eles representam um marco, um divisor de águas, na história do ensino, direcionamento e desenvolvimento das Matemáticas no Brasil, porque contêm críticas, procedentes, a proposições matemáticas publicadas por Augusto Comte (1798-1857), em uma época da história do Brasil na qual a mocidade acadêmica, bem como grande parte do corpo docente das instituições de ensino superior do país assimilaram muito bem a difusão do darwinismo e de outros positivismos que ocorrera na década anterior. Época na qual a intelectualidade brasileira fora sacudida pela vasta onda de cientificismo e de naturalismo que varrera o Brasil. Fase da história de nossa pátria na qual grande parcela de sua elite intelectual, incluindo a maior parte do corpo docente das instituições de ensino superior, fora adepta do positivismo criado pelo mestre francês.

Período no qual a orientação oficial da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, onde estudara Otto de Alencar e, na qual, posteriormente fora docente, seguira fielmente os esquemas didáticos/filosóficos de Comte. Época na qual o currículo oficial daquela instituição e de outras Escolas de Engenharia do país, não incluía, por influência da cúpula positivista, tópicos das Matemáticas considerados por Comte como

¹ Pesquisa financiada pelo CNPq.

sendo “abstrações metafísicas”. Por exemplo, durante vários anos, foram banidos dos currículos das Escolas de Engenharia do Brasil, por estarem classificados naquela categoria, tópicos como funções elípticas e integral elíptica, importantes teorias matemáticas que foram, como é sabido, uma criação de N. H. Abel (1802-1829), C. G. Jacobi Jacobi (1804-1851) e C. F. Gauss (1777-1855), os quais foram os primeiros a explorarem estes novos ramos das Matemáticas em muitos de seus trabalhos; ramos das Matemáticas que tornaram-se (em especial, as funções elípticas), importantes tópicos de pesquisa durante o século XIX. Aliás, o estudo das integrais elípticas fora um dos favoritos temas de pesquisa de A. M. Legendre (1752-1833). Ressaltamos que, no Brasil do período que vai de 1810 a 1933, os únicos espaços nos quais podia-se estudar e ensinar Matemática superior eram as Escolas de Engenharia. As Faculdades de Ciências foram criadas a partir de 1934.

Fora muito forte a influência dos positivismo de C. Darwin, S. Mill, H. Spencer e A. Comte sobre os segmentos da elite intelectual brasileira (nas Escolas Militares, nas Escolas de Engenharia, nas Faculdades de Medicina e nas Faculdades de Direito). Desses, a ideologia do filósofo francês fora a mais forte e duradoura. Influência essa que abrangera o período que vai da década de 1860 até 1934, ano de criação da Universidade de São Paulo. Ela tomara-se mais visível ao segmento da sociedade brasileira não ligada à ciência, a partir da década de 1890. Por exemplo, as “Conferências da Assunção” (assistidas por grande número daquele segmento social) proferidas, naquela década, no Estado de São Paulo pelo Padre Júlio Maria (1850-1916), atestam o embate de idéias que havia, entre seguidores da Igreja Católica e seguidores da ideologia do mestre francês. Este choque de idéias também compunha-se de argumentos que envolviam as ciências, uma vez que as discussões também abarcavam temas científicos, além de temas políticos e culturais, a exemplo do problema da separação entre Igreja e Estado, um dos temas de discussão muito preferido pelos seguidores de Comte. É certo que, de modo secundário, o tema científico desempenhou importante papel no desfecho da discussão final entre católicos e positivistas comtianos brasileiros (Mendes, 1913, p.1). Nesse contexto, em 1912, ano no qual o Professor Lélío Gama ingressara, como aluno, na Escola Politécnica do Rio de Janeiro, a influência do positivismo de Comte se fazia sentir de modo intenso naquela instituição, conforme ele escrevera:

“... O estudante para adaptar-se à orientação oficial, havia de sobraçar prolixas obras didáticas, vazadas, com a máxima fidelidade, nos esquemas de Augusto Comte. É justo consignar que, nos corpos docentes da época, valiosas inteligências, que abrilhantaram cátedras militares e civis, bem poderiam ter modificado os rumos do ensino superior da matemática. Deixaram-se, porém, como que possuir de fanatismo intelectual pelo sedutor filósofo francês. Este estado de espírito, cristalizado no sistema positivista, impedia o descontinuo de novos horizontes, de novas trilhas, que começavam, entretanto, a despertar até a curiosidade de jovens estudantes, candidatos aos cursos de engenharia...”(Gama, 1965, p.25).

Nas “Conferências Literárias”, realizadas em prédios públicos da freguesia da Glória, na cidade do Rio de Janeiro, a partir de 1873, alguns oradores também abordaram temas relacionados ao positivismo de Comte. Foram conferências assistidas por grande parte da população da cidade do Rio de Janeiro. Elas foram importante acontecimento cultural da época. Aliás, a influência do positivismo de Comte também se fez presente na vida intelectual de outros países das Américas, como por exemplo, na Argentina e no México. De modo que, o ato de Otto de Alencar Silva ao divulgar críticas a trabalhos matemáticos do mestre de Montpellier, além de revestir-se de pioneirismo, no que diz respeito ao estudo das ciências exatas no Brasil (antes da divulgação do primeiro dos dois trabalhos de Otto de Alencar, na França, o matemático J. L. F. Bertrand (1822-1900) já havia, em alguns de seus trabalhos, assinalado erros matemáticos cometidos por Comte e contidos em sua obra *Cours de Philosophie Positive*), fora também um ato de coragem científica de sua parte, pois, à época, ele era, um “ilustre desconhecido” junto à incipiente comunidade científica brasileira.

Conjecturamos que, Otto de Alencar como um dos membros da elite intelectual brasileira de então, lera algumas das “Conferências” do Padre Júlio Maria, ou obtivera seguras informações a respeito das mesmas, as quais foram iniciadas em 1897. Pois aquele sacerdote em várias de suas “Conferências” discutira temas ligados ao positivismo de Comte e às ciências. Por exemplo, uma das “Conferências” intitulara-se “Do positivismo social como sistema científico”. De qualquer modo, o ato de Otto de Alencar representou o início de importante ciclo para os rumos do ensino, desenvolvimento e pesquisa

da Matemática universitária no Brasil, a saber, o início do ciclo de ruptura definitiva da influência do positivismo comtiano na ciência brasileira e, em particular, nas ciências exatas.

Aquele ciclo de ruptura tornara-se importante para a ciência brasileira e, fora continuado e consolidado por cientistas que se dedicaram às ciências exatas e não-exatas, homens que, durante a década de 1910, deram os primeiros passos na direção da criação e consolidação da ciência brasileira. Por exemplo, criaram, em 1916, a Sociedade Brasileira de Ciências, atual Academia Brasileira de Ciências, importante instituição para a ciência brasileira e que funcionou em suas duas primeiras décadas de existência, também como um centro aglutinador de idéias opostas às do mestre francês, mesmo contando em seus quadros com renomados mestres positivistas, como fora, por exemplo, o caso do Professor Licínio Athanasio Cardoso, então docente na disciplina Mecânica Racional, da Escola Politécnica do Rio de Janeiro.

Cabem aqui algumas conjecturas, assim como fazermos um rastreamento das idéias de Otto de Alencar Silva contidas nos dois trabalhos em pauta, bem como a respeito do que ele pretendia ao divulgar erros matemáticos em uma das principais obras escritas por A. Comte. Ele que fora, durante algum tempo, adepto da ideologia do filósofo francês. Em uma de suas cartas endereçadas ao Barão de Studart, podemos encontrar algumas indicações, quando dissera:

“... Não foi, todavia, o espírito puramente crítico, nem o intuito de demolir que me levou à descoberta dos erros contidos na obra citada; o que me determinou a empreender aí uma análise rigorosa foi antes o propósito de recompor com elementos retos uma construção que, melhor compreendida, pode ter o seu lado bom...” (Pereira da Silva, 1992, p.35).

Nesta carta, Otto de Alencar Silva refere-se à análise que fizera sobre o trabalho de Comte “*Synthèse Subjective*” e cujos resultados publicara in : (Alencar Silva, 1898). Não há dúvidas que, na década de 1890, havia no Brasil ambiente propício, por parte dos membros da incipiente comunidade científica, para atribuir uma crescente importância às obras matemáticas do filósofo de Montpellier. Talvez, este fato aliado aos erros contidos na obra de Comte aqui citada, tenham contribuído para a decisão que tomara Otto de Alencar Silva, no sentido de alertar os incautos, apontando alguns dos erros cometidos por A. Comte.

Mas, Otto de Alencar gostaria de divulgar resultados de sua análise à citada obra do mestre francês, via um outro trabalho que pretendia, fosse publicado em uma prestigiosa revista européia. Por que ? Conjecturamos que por vários motivos. Dentre eles, porque uma revista publicada na Europa seria lida por um maior número de matemáticos, além de seu prestígio em si como um veículo divulgador de trabalhos de renomados matemáticos mundiais. Ao passo que, uma revista científica publicada no Brasil de então, além de não ser de circulação internacional, não publicava exclusivamente trabalhos matemáticos, como fora o caso da *Revista da Escola Politécnica do Rio de Janeiro*, que publicava, em seus números, artigos sobre Engenharia, sobre Astronomia, ao lado de artigos matemáticos e, na qual ele publicara o primeiro dos dois trabalhos aqui abordados. Se acrescentarmos o fato de que ela também publicava artigos elementares, bem como trabalhos exclusivamente em língua portuguesa, então teremos construído um quadro de possíveis respostas à decisão que tomara Otto de Alencar. Dessa forma, ele redigiu um outro artigo, a saber, “*Quelques Erreurs de Comte*” e pretendeu, inicialmente, publicá-lo na revista *Enseignement Mathématique*. Porém, fora aconselhado pelo renomado matemático português, Francisco Gomes Teixeira (1851-1933), a enviá-lo para publicação in: *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, revista publicada sob os auspícios da Academia Real das Sciencias de Lisboa.

No que segue, evitaremos ao máximo, por motivos óbvios, o uso de expressões algébricas.

2. ALGUNS ERROS DE MATHEMATICA NA SYNTHÈSE SUBJECTIVA DE A. COMTE

Este artigo de Otto de Alencar Silva difere do segundo, objeto da presente análise, por ser um trabalho no qual ele apresenta demonstrações técnicas. Foi publicado no Brasil, em 1898, época na qual a ideologia positivista de Comte gozava de grande aceitação por parte dos intelectuais brasileiros. O artigo revela e corrige erros matemáticos cometidos pelo filósofo francês ao formular proposições geométricas contidas em sua obra *Synthèse Subjective*, a qual, diga-se de passagem, não é uma obra exclusivamente sobre Matemática. Os tópicos matemáticos ali contidos e comentados por Otto de Alencar, dizem respeito aos seguintes temas: hélice oscultriz, cone osculador, evolutas das curvas de dupla curvatura e curva de

diâmetros retilíneos. Tópicos que atualmente são classificados como pertencentes à Geometria Diferencial. Neste artigo, observamos claramente o bom conhecimento matemático que Otto de Alencar Silva possuía na área.

A partir da criação da Academia Real Militar da Corte, em 1810, que depois fora transformada em Escola Militar da Corte, que fora transformada em Escola Central da Corte que, por sua vez, dera origem a duas outras instituições, a saber, à Escola Politécnica do Rio de Janeiro e à Escola de Aplicação do Exército (Escola Militar), que o ensino superior no Brasil estivera centrado, de modo destacado, nas Matemáticas. Naquelas instituições, o positivismo de Comte tivera uma grande acolhida oficial, isto é, por parte de suas direções e, como consequência, também tivera grande aceitação por parte dos corpos docente e discente, a partir da segunda metade do século XIX.

Fora tão forte a penetração e consequentemente aceitação da ideologia de Comte naquelas instituições de ensino superior que, por exemplo, alguns dos livros didáticos de Matemática que eram utilizados em seus cursos, foram substituídos por livros análogos e escritos por A. Comte. Citamos como exemplo, a obra *Geometria Analítica*, de S. F. Lacroix, que fora utilizada durante vários anos naquelas escolas. A partir do advento da ideologia de Comte, fora substituída por um livro análogo, porém de inferior qualidade, escrito pelo mestre de Montpellier. É verdade que até a década de 1860 as simpatias pela ideologia positivista de Comte só adquiriram significação no seio das escolas militares. Até aquela época, seus adeptos ainda não haviam atingido posição de relevo no âmbito da intelectualidade, bem como nas discussões políticas.

Na introdução do artigo acima mencionado, assim se expressara Otto de Alencar Silva:

“Comte, tratando da theoria geral da curvatura em sua *Synthese Subjectiva*, emite duas proposições que, si bem as interpreto, são ambas inexactas...” (Alencar Silva, 1898, p.113).

As duas proposições de Comte e citadas por Otto de Alencar Silva são as seguintes:

1- “Si l’on veut substituer à cet ensemble un résumé direct d’après une pensée unique, on peut simultanément apprecier les deux courbures en déterminant l’hélice osculatrice, qui, joignant quatre points infiniment voisins, représente à la fois la torsion et la flexion. Afin de la formuler, on différencie trois fois les équations générales de l’hélice, préalablement déduites de son type le plus simple à l’aide d’une transposition d’axes convenablement indéterminée, qui suscite trois constantes angulaires et trois linéaires, outre le rayon et le pas. Nous devons seulement instituer cette formulation, puisque la détermination des huit constantes exigerait de pénibles calculs, qui conduiraient à des règles finalement impraticables, même en évitant les difficultés algébriques par des artifices géométriques. Une telle conception est philosophiquement destinée à resumer autant que possible l’ensemble des notions propres aux deux courbures en les condensant sur un type non moins uniforme que la ligne droite et le cercle quoique plus compliqué (Comte, A, p.492)”.

2- “Examiné convenablement, le cône pourrait normalement remplir cet office (celui de surface osculatrice); car le nombre de points déterminant y parvient à six, suivant, la première théorie, abstraite et concrète, de géométrie subjective (idem, p.494)”.

À página 114 do artigo em pauta, assim se expressara Otto de Alencar Silva:

“Parece-me que ambas as proposições são falsas. Sejam, com effeito, a, b, c, d, quatro pontos infinitamente visinhos de uma curva reversa qualquer. Eu digo que por estes pontos não é possível passar uma helice circular (ou de Archimedes), quaesquer que sejam o passo e o raio. A demonstração é muito simples: a helice tem duas curvaturas constantes e, si se toma para variável independente o arco, fazendo $ds=const$, seus angulos de contingencia são rigorosamente iguaes. Em uma curva reversa qualquer isto não se dá, sinão em dados pontos: a angulo dos elementos ab e bc differe do angulo dos elementos bc e cd em um ponto arbitrário da curva. O contacto de segunda ordem, é sempre possível. O de terceira é, porém, excepcional...” (Alencar Silva, 1898, p.114).

A seguir Otto de Alencar passará à parte técnica, demonstrando o que propõe. Na continuação, após a apresentação da parte técnica, à página 119, ele escrevera:

“... As equações de uma hélice em um sistema de eixo análogos são, pois,

$$X = \sigma - \sigma^3/6\rho^2 + \dots;$$

$$Y = \sigma^2/2\rho + k\sigma^4 + \dots;$$

$$Z = \sigma^3/6\rho r + \dots; \text{ onde } \rho \text{ e } r \text{ são os raios de curvatura”}.$$

“(...) Ora, é visível que, pelas equações acima, si esta condição póde ser satisfeita para as abcissas X e ordenadas Z do ponto commum, não o é para as ordenadas Y pois, que não ha meio de fazer desaparecer o termo $\rho'\sigma^3/6\rho^2$ da curva dada. Sómente em pontos excep-cionaes este termo se anulla; são aquelles para os quaes é um maximum ou um minimum, pontos que correspondem nas curvas planas aos vertices da curva, bem que tal denominação não possa ser estendida ao espaço.

Eis pois reduzida a nada, si não ha equivoco de minha parte, a concepção destinada a abraçar com um pensamento único a flexão e a torsão” (Alencar Silva, 1898,p.119).

À página 120, assim se expressara Otto de Alencar Silva com relação à segunda proposição acima citada:

“Relativamente à segunda proposição é facil de ver que não só nenhum cône poderia ter um contacto pleno de segunda ordem com uma superficie qualquer em um ponto arbitrario, mas tambem nenhuma superficie desenvolvivel, porque, qualquer que esta seja, as segundas derivadas de sua ordenada satisfazem a uma relação que é precisamente sua equação differencial; e como, em virtude do contacto estas derivadas se acham ser as mesmas que as da ordenada da superficie considerada no ponto de osculação, segue-se d’ahi que as coordenadas deste ponto, aliás tomado ad libitum, devem verificar a relação

$$\delta^2 z/\delta x \delta y = \delta^2 z/\delta x^2 \cdot \delta^2 z/\delta y^2$$

O que é absurdo, a menos que, por um acaso, se não tenha escolhido na superficie dada um ponto parabolico. Em outras palavras: dada a equação de um cône, as derivações necessarias ao contacto de segunda ordem conduzem fatalmente à relação differencial $rt - s^2 = 0$, que caracteriza todas as superficies desenvolviveis...” (Alencar Silva, 1898,p.120).

Otto de Alencar Silva passou a seguir à parte técnica, fazendo a demonstração para o caso do cone de revolução, aliás, o único que A.Comte considerara. Ao concluir sua demonstração, na seqüência do trabalho, à página 123, Otto de Alencar dissera que após a redação do trabalho em questão, lera o artigo de (Olivier, 1836): “...e ahi deparei com preciosos desenvolvimentos geometricos relativos à hélice osculatriz...” (Alencar Silva, 1898,p.123). E, passou a seguir, a reproduzir trechos desse artigo.

À página 124, Otto de Alencar Silva assim se expressa:

“Além das proposições que acabo de mencionar e rectificar, noto algumas outras incorreções na obra citada de A.Comte. Na página 489 encontra-se o seguinte” (Alencar Silva, 1898,p.124).

“Nous pourrions, à l’aide du plan osculateur, transporter aux figures quelconques la formule propre au rayon de la courbure plane. Une telle extension résulterait de la faculté de remplacer la ligne proposée par sa projection sur son plan osculateur, ces deux courbes ayant deux éléments communs, leur flexion doit être la même. Il faudrait alors rapporter la figure à trois axes dont l’un serait perpendiculaire au plan osculateur et les deux autres dirigés suivant la tangente et la normale, en annullant l’ordonnée extérieure au plan. Regardant comme inutile la recherche de la développée, et même la détermination du centre de courbure, on peut alors

éviter la double transformation que ce projet exigerait, en se bornant à formuler la courbure plane d'après le rapport de l'élément à la flexion" (*Synthese Subjective*, p.489).

Assim se exprimira Otto de Alencar a respeito do acima exposto:

"As curvas de dupla curvatura têm um infinidade de evolutas; e si uma evoluta coincidissem com o lugar dos centros de curvatura, a curva seria plana..." (Alencar Silva, 1898, p.125).

E, passou a seguir a desenvolver a parte técnica em sua demonstração. Ao final desta acrescentou o seguinte:

"Encontra-se uma demonstração mais simples no trabalho de cálculo diferencial de J. Bertrand" (Alencar Silva, 1898, p.127).

À página 128 de seu artigo, escrevera Otto de Alencar Silva:

"Infelizmente, apesar da autoridade de Augusto Comte, uma proposição de Matemática não se impõe ao espírito como objecto de fé. Comte não demonstrou, nem podia demonstrar, que ha curvas planas de grau superior ao segundo com todos os diâmetros rectilíneos, porque é precisamente o contrario que sucede... Entretanto como admitir que Comte, generalizando um theorema muito conhecido, commettesse um erro tão palpável? A pesquisa de curvas caracterizadas por uma propriedade relativa às cordas supplementares depende da solução de uma difficuldade que constitue o principal obstáculo à theoria inversa dos diâmetros. Fixar arbitrariamente a corda que passa pelo centro e introduzir as coordenadas das extremidades a titulo de parâmetros da equação, como se tem muitas vezes feito superficialmente, é, parece-me, particularizar a questão..." (Alencar Silva, 1898, p.128-129).

Ao lermos este trabalho de Otto de Alencar Silva, percebemos que ele estava bem informado a respeito da parte teórica e técnica dos temas matemáticos abordados por Comte in: *Synthese Subjective*. Por exemplo, ele fizera referências a obra escritas por C. Hermite, T. Olivier, J. L. F. Bertrand; a artigos publicados in *Journal de Mathématiques pures et appliquées* (Journal de Liouville), in *Journal de École Polytechnique de Paris*, além de outras obras matemáticas escritas por A. Comte.

Ao perceber que J. L. F. Bertrand chamara a atenção da comunidade científica para alguns equívocos inconcebíveis cometidos por Comte no primeiro volume de sua obra *Philosophie Positive*, Otto de Alencar Silva decidira por rever alguns dos escritos do mestre francês, e o fez estudando inicialmente a obra *Synthese Subjective*, detectando ali erros de cálculos de proposições, os quais passou a divulgar, pois ele entendera que tais erros, se mantidos, seriam "perigosos" para os jovens estudantes brasileiros que estavam se iniciando nas Matemáticas. Otto de Alencar Silva decidira, portanto, trilhar um desconhecido e perigoso caminho ao convencer-se de que deveria publicar um ou mais artigos demonstrando a falsidade de determinadas afirmações formuladas por Comte. Dizemos desconhecido e perigoso caminho pelo fato de que, conforme mencionamos, naquela época, o filósofo de Montpellier gozava de grande prestígio junto à elite intelectual brasileira. Criticar publicamente o mestre francês seria entendido por seus adeptos como um ato de "guerra" à ideologia positivista, ao Apostolado Positivista do Brasil.

3 "Quelques Erreurs de Comte"

Este artigo fora publicado em Portugal, em 1901, e em língua francesa. Percebemos neste fato, que Otto de Alencar Silva quisera ter certeza que suas críticas sobre alguns erros matemáticos cometidos pelo filósofo francês fossem lidas por cientistas europeus e, nesta linha de pensamento, escrevera este segundo artigo. Em verdade, este trabalho é um complemento do artigo que fora publicado no Brasil e em língua portuguesa.

Inicialmente, Otto de Alencar Silva pretendia enviá-lo ao editor da revista *Enseignement Mathématique* para publicação naquela revista européia. Porém, ao saber que o editor daquele periódico nutria simpatias por todo o trabalho do mestre de Montpellier e, aconselhado pelo matemático português Francisco Gomes Teixeira, a não enviá-lo para apreciação daquele editor, porque o artigo continha críticas a Comte, mudou de propósito e o remeteu para Portugal, para publicação in: *Journal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*.

Revista da SBHC, n. 12, p. 27-38, 1994

Conjecturamos que, se Otto de Alencar Silva tivesse mantido o propósito de publicar seu segundo artigo na revista *Enseignement Mathématique*, então não teria conseguido, pelos motivos acima expostos.

Trata-se de um artigo que classificamos de não técnico. Isto é, no sentido de que Otto de Alencar Silva não fizera demonstrações matemáticas, com apresentação de expressões algébricas. Percebemos também que ele repetira críticas que fizera ao mestre francês em seu artigo anterior. Por exemplo, ele repetira críticas a proposições de Comte e contidas às páginas 489 e 492 da *Synthèse Subjective*. Porém, via este artigo, ele manteve o firme propósito de concluir um trabalho científico de reparação (iniciado com a publicação do artigo anterior), a saber, demonstrar e divulgar, junto à comunidade científica internacional, a falsidade de algumas das afirmações matemáticas formuladas por Comte, principalmente as contidas in: *Synthèse Subjective*.

Este segundo trabalho, mesmo sendo publicado em uma revista européia e de grande circulação, fora divulgado junto à incipiente comunidade científica brasileira. Justifica-se este fato em virtude do diminuto intercâmbio científico que existia, à época, entre instituições brasileiras e européias, bem como pelo fato de que aquele periódico não chegava ao Brasil. Por outro lado, devemos ressaltar que Otto de Alencar recebera cinquenta exemplares de separatas do artigo em pauta, conforme atestara em carta que escrevera ao Dr. Gomes Teixeira, datada de Rio de Janeiro, 01 de janeiro de 1901, quando dissera: “Acabo de receber cinquenta exemplares de meu trabalho que a Academia de Lisboa me fez a honra de acolher em seu jornal...” (Alencar Silva, 1901, n.º 1387). Sem dúvidas que cinquenta exemplares é um número razoável. O que ele teria feito com todos aqueles exemplares? Teria distribuído a colegas e alunos? Teria entregue alguns exemplares à direção da Escola Politécnica do Rio de Janeiro? Se o fez, por que não se encontram no museu daquela ex-Escola?

Este segundo artigo jamais fora objeto de análise por parte de historiadores da ciência brasileira. Certamente que esta obra de Otto de Alencar Silva, juntamente com a anterior, merecem atenção de todos os interessados pelas Matemáticas, bem como a atenção dos estudiosos da evolução histórica das ciências exatas como um todo (no Brasil e no exterior).

À página 150, iniciando seu artigo, assim se expressara Otto de Alencar Silva (por uma questão de fidelidade ao texto original, optamos por fazer sua reprodução em língua francesa):

“Après la publication des derniers volumes de la Philosophie positive, Comte, ce nous semble, s’occupait peu des mathématiques. Fidèle à un programme développé avec beaucoup de soin dans l’ouvrage cité, il attachait peu d’importance aux travaux si remarquables de ses contemporains. D’un autre côté ses recherches haut dirigées dans un but qu’il plaçait très haut; la lecture des mémoires de Cauchy, Abel, Gauss et Jacobi lui devenait de plus en plus intolérable... Ainsi il n’est pas étonnant que Comte, en écrivant vingt ans plus tard un traité de mathématique philosophique ait commis des fautes graves par l’exclusion de théories déjà incorporées à la science fondamentale. On peut admettre, quoique les raisons ne soient pas convaincantes, que l’auteur eût donné au calcul infinitésimal une base si peu solide; qu’il eût traité des séries en acceptant les séries divergentes comme des symboles abstraits auxquels on peut imposer les opérations des fonctions; qu’il n’approuvât pas l’institution des fonctions elliptiques; et qu’il eût changé la terminologie mathématique. Mais on ne saurait avoir les mêmes vues bienveillantes envers des erreurs graves que ni l’absence de lecture ni des préoccupations d’un autre ordre peuvent effacer. Ce sont des fautes pareilles que nous allons analyser...” (Alencar Silva, 1901, p. 150).

Ainda às páginas 150 e 151, analisando uma proposição formulada por Comte e contida à página 387 da obra *Synthèse Subjective*, proposição esta que dizia respeito ao número de pontos necessários à determinação de um lugar geométrico, a saber:

“Toutefois envers les lignes quelconques, où la formulation exige deux équations, il faudra prendre la moitié du nombre total des coefficients ou des constantes, qui doit donc être toujours pair, chaque passage fournissant alors deux relations” (p. 387).

Assim se expressara Otto de Alencar Silva:

“Comte suppose qu’une ligne à double courbure donnée d’après sa définition générale, est nécessairement déterminée par un certain nombre de points. Il y aurait donc contradiction à

constater que le nombre des paramètres est impair. Or, une hélice circulaire, on le sait, possède sept constantes indépendantes: trois points ne la déterminent pas; on en a trop avec quatre.

D'ailleurs la théorie de Comte ne s'applique pas aux courbes gauches. Une courbe sphérique, quel que soit le nombre des constantes dans ses équations, ne pourra pas passer par cinq points choisis au l'hasard..." (Alencar Silva, 1901, p. 150-151).

Otto de Alencar continua, à página 151, em sua crítica às afirmações de Comte, quando na oportunidade escrevera o seguinte:

"On rencontre dans la même page (ele refere-se à página 387 da *Synthèse Subjective*):"

"Nous devons compléter la règle fondamentale en y spécifiant la modification convenable aux points singuliers, c'est-à-dire distincts de tous les autres par une propriété quelconque, pourvu qu'elle y soit prise en considération." (p.387).

A seguir, Otto de Alencar passou a tecer críticas às afirmações de Comte, com respeito ao acima contido, quando dissera:

"Il nous semble que, sous la définition de Comte, il n'y a aucun point qui ne soit singulier.

Un point quelconque d'un lieu géométrique jouit, en effet, de la propriété caractéristique d'être distinct de tous les autres, ce qui donne une équation de condition" (Alencar Silva, 1901, p. 151).

Otto de Alencar passara, na continuação, à citação de outra afirmação de Comte ainda à página 151, que é a seguinte:

"On peut directement reconnaître que la question (la recherche des diamètres) cesse alors d'avoir un sens, puisque une courbe ne saurait comporte aucune suite de cordes parallèles à moins d'être plane, sauf les lignes indéfinies qui seraient tracées comme l'hélice, sur des cylindres fermés. Toutefois l'incohérence géométrique resterait inaperçue, faute d'attention spéciale, si l'anomalie algébrique ne l'avait spontanément signalée; ce que confirme l'efficacité logique de la généralisation abstraite, même envers les questions contradictoires" (*Synthèse Subjective*, p.391).

Em seguida, Otto de Alencar passara a criticar o acima exposto, quando dissera:

"Ce paragraphe est un modèle des innovations de Comte. La recherche des diamètres dans les courbes gauches est une question puérole. Toutefois on ne voit pas pourquoi les courbes fermées tracées sur des cylindres quelconques font exception" (Alencar Silva, 1901,p.151).

Passou, na continuação, a exemplo do que já mencionamos, a repetir mais uma crítica que fizera a Comte e contida no artigo anterior. Dessa feita, trata-se de uma afirmação do mestre de Montpellier, contida in *Synthèse Subjective*, página 392 e, que dizia respeito à teoria inversa dos diâmetros.

À página 152 do artigo em pauta, Otto de Alencar Silva passara a reproduzir mais uma afirmação do mestre francês que fora a seguinte:

"A l'intersection de chaque diamètre avec la courbe, la tangente est nécessairement parallèle aux cordes correspondantes, sauf les points de rebroussement" (*Synthèse Subjective*,p.393).

Na continuação, Otto de Alencar escrevera: "Pourquoi les points de rebroussement seuls?" Passou, a seguir, a reproduzir, sem fazer comentários, mais uma afirmação de Comte referente à teoria geral dos contatos nas curvas de dupla curvatura e, contida in: *Synthèse Subjective*, página 488.

A seguir, ele transcrevera mais uma das afirmações de Comte, que fora a seguinte:

"Nous pourrions, à l'aide du plan osculateur, transporter aux figures quelconques la formule propre au rayon de la courbure plane. Une telle extension résulterait de la faculté de remplacer la ligne proposée par sa projection sur son plan osculateur, ces deux courbes ayant deux éléments communs, leur flexion doit être la même. Il faudrait alors rapporter la figure à trois axes dont l'un serait perpendiculaire au plan osculateur et les deux autres dirigés suivant la tangente et la normale, en annulant l'ordonnée extérieure au plan. Regardant comme inutile

la recherche de la développée, et même la détermination du centre de courbure, on se bornant à formuler la courbure plane d'après le rapport de l'élément à la flexion" (*Synthèse Subjective*, p.489).

Na continuação, Otto de Alencar Silva assim se expressara, à página 153 do artigo em pauta, a respeito do acima exposto:

"On voit que Comte réduit l'ensemble des développées à l'unité et-mauvaise idée-à celle des courbes qui n'appartient pas à l'ensemble. Le lieu des centres de courbure dont la recherche n'est pas inutile, comme Comte le suppose, ne se confond jamais avec une développée, sauf le cas des courbes planes" (Alencar Silva, 1901,p.153).

Finalizando seu artigo, Otto de Alencar Silva transcrevera mais uma das afirmações de Comte, que fora a seguinte:

"Examiné convenablement, le cône pourrait normalement remplir cet office (celui de surface osculatrice); car le nombre de points déterminant y parvient à six, suivant la première théorie, abstraite et concrète, de géométrie subjective" (*Synthèse Subjective*,p.494).

Em seguida, Otto de Alencar escrevera o seguinte comentário a respeito dessa afirmação do filósofo francês:

"On peut 's'abstenir de faire quelque commentaire à ce paragraphe. Le cône osculateur, comme surface développable est interdit dans la théorie du contact de surfaces.

Ce que nous venons de dire montre clairement que presque toutes les erreurs commises par Comte procèdent de mauvaise application de la théorie des conditions déterminantes de chaque lieu géométrique. On ne pourra pas même dire, pour excuser des fautes pareilles, que les applications fussent délicates. Non: les problèmes abordés, même superficiellement, par l'auteur de la Synthèse subjective n'exigent ni profondeur ni latitude de connaissances mathématiques. Ils se classifient dans cette catégorie d'exercices élémentaires voire même puériles des cours faciles..."(Alencar Silva, 1901,p.154).

4 Conclusão

Para o ensino e desenvolvimento da Matemática superior no Brasil, Otto de Alencar Silva representa um importante marco de denodo, fé e desprendimento. Diríamos até que ele fora um idealista. Relembramos que ele exercera, cumulativamente, o magistério superior e a profissão de engenheiro na cidade do Rio de Janeiro. Naquela cidade fora diretor da Inspeção Geral de Iluminação, órgão federal que superintendia a iluminação da cidade.

Além do fato de que ele fora o primeiro homem de ciência no Brasil que ousara criticar proposições matemáticas contidas em algumas das obras de Comte (ressaltemos que Otto de Alencar escrevera apenas esses dois artigos abordando e corrigindo erros matemáticos cometidos pelo filósofo francês). Iniciou o importante ciclo de ruptura da influência da ideologia positivista do mestre de Montpellier sobre o ensino das ciências (exatas e não-exatas) no Brasil.

Otto de Alencar Silva, além disso, manteve fértil correspondência científica com renomados matemáticos europeus, por exemplo, como o Dr. Francisco Gomes Teixeira, ao mesmo tempo que estimulava colegas e seus melhores alunos a se comunicarem com os matemáticos europeus com os quais mantinha correspondência: Emergia a partir daí, que outros brasileiros passaram a publicar artigos científicos na Europa.

Manteve-se cientificamente atualizado (com os tópicos das Matemáticas de seu interesse) com relação ao desenvolvimento e ensino das Matemáticas européias. Importou livros didáticos sobre Matemática e escritos por renomados cientistas europeus, dentre os quais citaremos: *Cours d'analyse de l'École Polytechnique*, de Camille Jordan; *Traité d'analyse*, de Émile Picard; *Cours d'analyse mathématique*, de Édouard Goursart", dentre outros. Livros que não chegavam regularmente ao Brasil da época e, os introduziu na Escola Politécnica do Rio de Janeiro, iniciando dessa forma, uma verdadeira "sabotagem", no sentido salutar do ato, no interior daquela instituição de ensino superior. Recebera vários trabalhos e artigos matemáticos publicados por Gomes Teixeira, alguns dos quais repassara a colegas. Fora um

dinâmico homem de ciência; por exemplo, participara ativamente do 3º Congresso Científico Latino-Americano (em comissões de trabalho e na organização do mesmo), realizado na cidade do Rio de Janeiro, de 6 a 16 de agosto de 1905.

Os dois artigos aqui focalizados revelam, além do bom conhecimento técnico/científico que Otto de Alencar Silva possuía, a coragem científica, o esforço, o desprendimento, o idealismo (próprio daqueles que estão convictos que têm uma importante missão a cumprir e não se deixam abater pelas críticas dos que não conseguem alcançá-los), bem como a preocupação de sua parte, no sentido de corrigir erros matemáticos contidos em obras que eram lidas por considerável parcela dos corpos docente e discente dos cursos superiores de várias instituições brasileiras da época; ao mesmo tempo que revelam sua preocupação em estimular os estudiosos da Matemática e residentes no Brasil, um país periférico, a se dedicarem ao estudo e pesquisa sérios das Matemáticas. Revelam também, ao publicar estes e outros trabalhos de pesquisa, seus esforços no sentido de introduzir o país na corrente do desenvolvimento da ciência européia da época, apesar da indiferença, até certo compreensível, em virtude do contexto sócio/cultural/ideológico/científico de então, por parte dos dirigentes da Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Diga-se de passagem, que aquela instituição tinha como objetivos formar engenheiros e não matemáticos.

As críticas (ou como ele dissera: “as observações”) que fizera, apontando e corrigindo erros grosseiros sobre proposições geométricas cometidos por Comte, procediam e, foram de natureza distintas daquelas que fizera J. L. F. Bertrand mostrando e corrigindo erros matemáticos também cometidos por Comte e contidos em sua obra *Cours de Philosophie Positive*.

Ressaltemos que a obra de Comte *Synthèse Subjective*, fora publicada em novembro de 1856. E que, Otto de Alencar Silva publicara sua primeira crítica àquele trabalho de Comte, em 1898. Fora, portanto, um longo período entre os dois trabalhos. Poderíamos questionar sobre o seguinte: Como sabemos, o século XIX, principalmente a partir de sua segunda metade, fora um período fertilíssimo para o desenvolvimento das Matemáticas na Europa. Para ilustrar citaríamos as contribuições dada por: Cauchy, Weierstrass, Jacobi, Dirichlet, Riemann, Dedekind, Hilbert, Poincaré, Hadamard, Gomes Teixeira, dentre outros. Por que, aparentemente, somente J. L. F. Bertrand e Otto de Alencar Silva tiveram interesse em apontar e corrigir erros matemáticos cometidos por Comte? Fora Otto de Alencar Silva estimulado pela cúpula da Igreja Católica no Brasil para divulgar e corrigir erros em obras matemáticas escritas por Comte? Não sabemos se Otto de Alencar fora católico praticante ou não-praticante.

À época de Otto de Alencar Silva não existira por parte da direção da Escola Politécnica do Rio de Janeiro ou por parte do governo central, um projeto científico/educacional. Por exemplo, um projeto que tivesse sido capaz de unir e mover pessoas com idéias comuns (projetos científicos/educacionais dessa natureza somente passaram a existir no país, a partir de 1916, como por exemplo, foram aqueles que criaram a Sociedade Brasileira de Ciência e a Associação Brasileira de Educação). Aliás, não existia no Brasil uma comunidade científica (fato que, mais uma vez nos é confirmado via senhor Duarte Leite, então trabalhando na Embaixada Portuguesa no Brasil, quando em carta que enviara ao Dr. Gomes Teixeira, datada de Rio, 23 de novembro de 1916, dissera: “... Eu aqui passo muito aborrecido, e procuro refúgio nas matemáticas, que tem pouquíssimos cultores no Brasil. Aparecem às vezes obras originais, mas são todas elementares e didacticas. Mando duas d’ellas, como amostra, para a bibliotheca da Universidade...”² (Leite, 1916,n.1624).

Não havia a preocupação, por parte daqueles que diziam fazer ciência, em formar discípulos, os continuadores de seus trabalhos científicos (Otto de Alencar falecera em 1912). Somos de opinião que Otto de Alencar Silva agira só e movido tão somente por sua idéia-força, a saber, a de se criar no país: a competência científica, a tradição em fazer ciência, e introduzir o Brasil na corrente do desenvolvimento científico que ocorria na Europa Ocidental. Pois, em carta datada de Rio de Janeiro, 06 de setembro de 1899 e endereçada ao Dr. Gomes Teixeira, ele dissera:

2 O senhor Duarte Leite, ao chegar ao Rio de Janeiro, retomara seus trabalhos sobre determinação de órbitas cometárias planetárias. Nesta carta endereçada ao Dr. Gomes Teixeira ele reclamara da ausência de livros, no Brasil, sobre os temas de seus estudos. E, solicitara que Gomes Teixeira lhe enviasse determinados livros.

“... Meu fim, repito, foi chamar a atenção para os *Mélanges de Calcul Integral*, o único atestado que possuímos da mentalidade elevada do nosso compatriota (Otto de Alencar, referira-se nesta carta ao brasileiro Joaquim Gomes de Souza). Si o conseguir, terei certamente modificado a apreciação de um livro cuja leitura vai se tornando cada vez mais difícil, graças à estagnação que nos tem trazido a escola positivista...” (Alencar Silva, 1899, nº 1385).

Na obra matemática produzida por Otto de Alencar Silva e, em particular, nos dois artigos acima mencionados, emerge claramente a idéia de que para ele a ciência não deveria ser constituída tão somente de sua parte que estava pronta, concluída; mas também, que ela deveria abarcar o fazer pesquisa científica, bem como o formar discípulos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR SILVA**, Otto de, A Superfície mínima de Riemann de geratriz circular. *Revista Esc. Poli.*, Rio de Janeiro, p.137-144, 1897.
- _____ Alguns erros de *Mathematica* na *Synthese Subjectiva* de A. Comte. *Revista Esc. Poli.*, Rio de Janeiro, v.2, n. 9/10, p.113-130, 1898.
- _____ Carta endereçada ao Dr. Francisco Gomes Teixeira, Rio, 06 de setembro de 1899. *Arquivo da Univ. de Coimbra*, n. 1385.
- _____ Carta endereçada ao Dr. Francisco Gomes Teixeira, Rio, 01 de junho de 1901. *Arquivo da Univ. de Coimbra*, n. 1387.
- _____ Quelques erreurs de Comte de *Sci.Math. Physic. Nat.*, t. 6, n. 23, p. 150-154, 1901.
- AZEVEDO DO AMARAL**, Ignácio M. *Licínio Athanasio Cardoso, o Matemático*. Rio de Janeiro: Gráfica Ed. Souza, 1952. 26p.
- COMTE** Augusto. *Traité élémentaire de géométrie analytique à deux et à trois dimensions*. Paris/Rio de Janeiro: L.Bahal e F.Briguiet, 1894.
- GAMA**, Lélío. Discurso do Professor Lélío Gama Colóquio Brasileiro de Matemática, 5º 1965. *Anais*. São Paulo: IMPA, 1965. p.25-33.
- LEITE**, Duarte. Carta endereçada ao Dr. Francisco Gomes Teixeira. Rio, 23 de novembro de 1916. *Arquivo da Univ. de Coimbra*, n. 1624.
- MENDES**, Raimundo Teixeira. Ainda a atitude dos positivistas para com os católicos e demais contemporâneos. *Igreja Positivista do Brasil*, Rio de Janeiro: n. 352, 1913.
- OLIVIER**, Théodore. Sur la courbure et la flexion d'une courbe à double courbure, 24º *Caderno de Journal École Polytechnique de Paris*, p.252-263, 1836.
- PEREIRA DA SILVA**, Clóvis. Otto de Alencar Silva: um pioneiro da pesquisa matemática no Brasil. *Revista da SBHC*, n. 7, p.31-40, 1992.

CLÓVIS PEREIRA DA SILVA é Doutor pela Universidade de São Paulo. Criador e Supervisor Técnico do Grupo de Pesquisa em História da Matemática. Professor Adjunto do Departamento de Matemática da UFPR.

Endereço: Rua Guaratuba, n. 662 ap. 201
CEP: 80540-260, Curitiba - PR - Brasil

Revista da SBHC, n. 12, p. 27-38, 1994