

Algumas questões sobre o ensino de análise em cursos de formação de professores de matemática

Rosa Lucia Sverzut Baroni

UNESP/Rio Claro

1. Introdução

O Conselho Nacional de Educação, a partir de 1997, vem propondo diversas modificações nos cursos de licenciatura no país, sendo que isso invoca discussões sobre o papel que determinadas disciplinas têm na formação do professor, em particular o de matemática. Nosso interesse está focado na problemática envolvendo a disciplina de análise matemática e várias razões nos levam a isso, uma delas é nossa experiência de mais de 20 anos como docente desta disciplina.

Até meados do ano de 2001, eram escassas as pesquisas brasileiras que tratavam sobre a relação entre licenciatura e a disciplina de análise. Porém, trabalhos como os de Reis (2001), Pinto (2001, 2009), Ávila (2002), Bolognezi (2003), Souza (2003), Moreira, Cury e Vianna (2005), Batarce (2006), Lima (2006), Ciani, Ribeiro e Junior (2006), dentre outros, passam a focar, de forma efetiva, alguns aspectos importantes tais como a dificuldade do licenciando frente à sua relação com a disciplina, o alto índice de reprovação etc.

Tais trabalhos evidenciam que uma discussão sobre o papel da disciplina de análise em cursos de formação de professores de matemática é complexa e necessária: é suficiente dizer que tal disciplina não é importante porque os egressos não a vêm contribuindo em sua atuação profissional? As dificuldades geradas pela análise teria relação com a falta de conexão desta com o cálculo? Disciplinas que tratassem de números reais poderiam resolver o problema? Que conteúdos deveriam ser contemplados numa análise para licenciandos? Da busca por respostas para essas e outras perguntas é que surgiu nosso projeto maior *A Disciplina de Análise em Cursos de Formação de Professores de Matemática*, que pretende discutir a problemática de que fala seu título.

O primeiro resultado desse projeto foi o mestrado de Otero-Garcia (2011), no qual é feito um mapeamento da produção brasileira em ensino de análise e também é apresentada

uma trajetória dessa disciplina em dois cursos de licenciatura em matemática. Outros trabalhos vieram na sequência, em que se discute o que pensam os agentes envolvidos, a saber: professores que ministram a disciplina, coordenadores de cursos de licenciatura em matemática, alunos regulares da disciplina e alunos egressos que atuam no ensino fundamental. Neste texto não abordaremos sobre os resultados dessas pesquisas, mas aos interessados recomendamos Martines (2012) e Gomes (2013).

Para este III Fórum de discussão, trazemos o que chamamos de *questões críticas em ensino de análise* que surgiram da leitura e análise dos trabalhos mapeados em Otero-Garcia (2011). Tais resultados também podem ser encontrados no trabalho apresentado por Otero-Garcia, no X Congresso Nacional de Educação – EDUCERE (2011).

2. Algumas Questões Críticas Relacionadas ao Ensino de Análise

Após levantamento da produção que trata sobre ensino de análise, foram destacados, em Otero-Garcia (2011), os pontos mais discutidos, num total de treze: os números reais; as relações entre o cálculo e análise; cálculo infinitesimal e análise não-standard; a formação do professor de análise; livros didáticos de análise; bacharelado e licenciatura; dificuldades com o cálculo e com a análise e o ensino anterior; avaliação em análise; o ensino de análise e a influência estrangeira; o formalismo e a análise; o uso de computadores no ensino de análise; a disciplina de análise e as pedagógicas; análise e interpretação.

Em alguns momentos traremos as direções que julgamos pertinentes, em outros, porém, deixamos as questões em aberto, a maioria por que não consideramos ter respaldo suficiente para respondê-las.

2.1 Números Reais

O trabalho de Silva (2006) nos mostra que Monteiro de Camargo, logo nos primeiros anos da USP, apresentava em suas notas uma construção dos números reais a partir dos naturais. Omar Catunda, diferentemente de Fantappiè, também adotava essa postura em suas notas (LIMA, 2006). Hoje vemos que em livros de análise como o de Elon, os reais são admitidos unicamente como um corpo ordenado completo e que, para a maioria dos matemáticos é assim que deve ser feito (MOREIRA, CURY E VIANNA, 2005). Esse movimento de oscilação parece mostrar que a questão do número real não é um dos pontos principais das dificuldades dos alunos com a disciplina de análise, como aponta Pasquini (2007). Isso porque é relatado que o curso de Fantappiè, que adotava os reais como corpo ordenado completo,

possuía grande índice de reprovações, como também acontecia com os cursos de Catunda, que conforme citamos, adotava outra postura (LIMA, 2006).

Temos aqui, portanto, um ponto delicado que requer mais atenção e reflexão.

2.2 As Relações entre o Cálculo e a Análise

Vários dos professores pesquisados por Reis (2001) relataram que grande parte das dificuldades dos alunos nos cursos de análise advém de falhas na aprendizagem nos cursos de cálculo. Entretanto, é necessário saber cálculo para aprender análise? Ávila (2002) acredita que se não é necessário, é pelo menos desejável, e usa justificativas históricas. Mas, quais são os pré-requisitos indispensáveis para um aluno aprender essa disciplina? As pesquisas de Silva (2006) e Lima (2006) mostram que durante muitos anos na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL) da USP, a análise matemática era ensinada sem um curso anterior de cálculo. Em alguns momentos, cálculo e análise coexistiam dentro de uma mesma disciplina. As dificuldades existiam, conforme já apontamos, e elas continuam.

Essa discussão nos remete a uma das repostas apresentadas em Moreira, Cury e Vianna (2005). Nela, um professor diz que mais importante que ter um curso de análise é ter um bom curso de cálculo. Por que, então, não trabalhar o cálculo conjuntamente com a análise? Seria possível ver paralelamente os aspectos intuitivos e os considerados rigorosos, num movimento suave e não necessariamente em apenas uma das direções; com um equilíbrio entre esses dois aspectos, conforme defende Reis (2001).

2.3 Cálculo Infinitesimal e Análise não-Standard

O cálculo, até seu processo de rigorização, era ensinado tendo como idéia central o conceito de infinitésimos e não o de limite. Os problemas conceituais encontrados nessa abordagem fizeram com que ela fosse superada pela que atualmente está em voga. Entretanto, conforme explicitam Reis (2001) e Lima (2006), os novos trabalhos, na chamada análise não-standard, parecem ter solucionado os problemas que antes existiam com os infinitésimos. Solucionada a questão inicial relacionada ao ensino, por que não voltar a adotar o cálculo e a análise centrados na idéia de infinitésimo, conforme defende Baldino (2000)? Esse pesquisador lembra ainda que na física, por exemplo, a abordagem utilizada ainda é a dos infinitésimos, de modo que existe uma espécie de “divórcio”, no qual a física e a matemática não reconhecem uma a problemática da outra.

Há, portanto, dois possíveis encaminhamentos dentro das idéias de Baldino. Um seria substituir o *cálculo* e a *análise* pelo *cálculo infinitesimal* e *análise não-standard* e outro seria trazer essas duas abordagens nas licenciaturas. No entanto, não só há poucas pesquisas nessa direção, como também não há materiais didáticos para se trabalhar com essa abordagem. Baldino, em Reis (2001), diz que os materiais atualmente disponíveis são inadequados.

2.4 A Formação do Professor de Análise

Quando se discute a formação do professor de matemática da educação básica, é natural que se discuta também a formação dos professores formadores desses. Em particular, qual é a formação do professor das disciplinas de análise?

Reis (2001) questiona se o excesso de rigor existente nos cursos de análise não teria relação com a formação dos professores que os ministram. Para Vasconcelos (1996), citado por Reis (2001), o exercício do magistério requer um aprendizado específico da profissão, o qual os professores universitários não têm. Entretanto, se o doutor em matemática, ou num sentido mais geral, o professor universitário que não teve formação pedagógica, não teria condições plenas de ministrar uma disciplina de matemática para um curso de licenciatura em matemática, quem teria? Um educador matemático?

Se a resposta for positiva; as estruturas curriculares dos programas que formam os chamados educadores matemáticos foram pensadas para essas questões? Mais ainda, qual é a formação matemática do educador matemático? Cabe lembrar que Pasquini (2007) e Pinto e Gray (1998) citados por Reis (2001), mostram-nos que uma grande parte dos licenciados em matemática tem sérias dificuldades matemáticas e mostram grandes lacunas em sua formação em análise. Como esses licenciados poderiam ministrar essa disciplina depois?

Se a resposta for negativa, então quem seria? O próprio “matemático”? Se sim, nesse caso teria que se questionar, então, a sua formação pedagógica. A discussão é evidentemente mais geral, já que o doutor em qualquer área, ao ingressar como docente numa universidade, ministrará disciplinas em cursos de graduação.

Esse é um ponto que merece mais atenção, acreditamos.

2.5 Livros Didáticos de Análise

Para Reis (2001), os livros didáticos tem papel destacado no ensino das disciplinas universitárias. Observando os mais adotados em análise, nenhum deles parece suprir as

particularidades esperadas para um livro destinado à formação de professores. Um dos poucos (ou talvez o único) que, pelo menos no título, tem algum tipo de proposta para a licenciatura é o livro de Geraldo Ávila, cuja primeira edição é de 2006, *Análise Matemática para Licenciatura*. Ainda assim essa proposta carece ser analisada mais cuidadosamente e a questão *Como, então, poderia ser um livro de análise para a licenciatura?* continua esperando uma resposta.

Outra questão nessa mesma direção é: para quem os livros de análise são elaborados? Baldino (2000, p.73) traz uma reflexão dessa natureza, que, embora seja referente a livros de cálculo, também cabe na discussão sobre livros de análise: “Então, cabe perguntar: para quem o livro foi escrito? Não foi para os alunos que o autor escreveu: foi para o matemático-professor, aquele que vai recomendá-lo ao editor para que o livro seja vendido.” Os alunos dos cursos de análise gostam dos livros do Elon, Ávila, Rudin, Figueiredo? Sim? Não? O que dizem a respeito? Quais são os preferidos por eles, se é que existem?

Acreditamos, no entanto, que sem uma definição clara do que se espera da formação matemática do professor e qual o papel da disciplina de análise para o licenciando, não se pode avançar muito numa discussão a respeito de livros didáticos adotados nessa disciplina.

2.6 Bacharelado e Licenciatura

Para Bolognezi (2008), um ponto fundamental a ser discutido é a questão da diferenciação da análise dada para o bacharelado com relação à dada para a licenciatura. Afinal, se a atuação profissional de cada modalidade é tão diversa, por que o curso de análise deve ser o mesmo para ambas? Essa pergunta, novamente, remete-nos às falas de Baldino citado por Reis (2001); o motivo pode ser meramente institucional. Embora um primeiro olhar sobre essa questão institucional possa trazer uma visão negativa sobre essa suposta preocupação, achamos cabível uma crítica à crítica: por que o curso de análise não deve ser o mesmo para o bacharelado e a licenciatura? Bolognezi (2008) diz que é porque os objetivos das modalidades são diferentes. Entretanto, os objetivos do professor de ensino médio e do professor de ensino fundamental também não são iguais e, apesar disso, são formados pelo mesmo curso. Várias engenharias têm muitas disciplinas de núcleo comum sem que se faça grande alarde sobre a questão. Mesmo no caso do bacharelado e da licenciatura, esse tipo de discussão sobre a especificidade perde muito o fôlego quando as disciplinas consideradas são cálculo ou geometria analítica, por exemplo. Parece-nos, em certa medida, que as tentativas de separação da disciplina de análise visam muito mais “facilitá-la matematicamente” para a licenciatura que, de fato, tratá-la com a especificidade de cada modalidade. Além de se trazer

considerações que mostrem que a disciplina de análise é mais proveitosa sendo dada separadamente para a licenciatura, é necessário também que se pese tais considerações dentro de uma cadeia de prioridades: por que separar a análise e o cálculo não? E a álgebra linear? A questão “por que separar?” deve vir acompanhada da “por que não deixar junto?”.

Para além do plano teórico, há de se refletir também como essa separação tem se efetivado. Que professores dão essa disciplina nesses casos específicos da licenciatura? Quais as diferenças de conteúdo dessa disciplina da licenciatura com relação a do bacharelado? Há alguma preocupação em articulá-la com as disciplinas pedagógicas ou com os conteúdos do ensino médio? E os livros didáticos, quais são adotados? Há uma real preocupação com a formação do professor ou o curso é apenas uma versão matematicamente mais leve da dada para o bacharelado? Essas são apenas algumas das questões que merecem ser investigadas.

2.7 Dificuldades com o Cálculo e com a Análise e o Ensino Anterior

O trabalho de Bolognezi (2008) nos diz que, para os professores de análise, a maior causa das dificuldades dos alunos com a disciplina é decorrente de falhas trazidas em conteúdos do cálculo ou mesmo do ensino médio. Bolognezi acredita que já é hora de se superar esse discurso que culpa o ensino anterior. Entretanto, segundo Djairo, citado por Reis (2001), as maiores dificuldades que os alunos encontram no cálculo de integrais reside em problemas elementares de manipulação algébrica. Tão elementares que costumam ser vistos ainda no ensino fundamental. Como fica, então, esse tipo de questão? As dificuldades dos alunos nos cursos de matemática não teriam relação com falhas anteriores?

Há mais o que se discutir. Muitos professores de análise culpam as disciplinas de cálculo pela dificuldade que seus alunos têm em sua disciplina. Bem, no caso de se culpar o ensino médio, temos, em certo sentido, uma questão externa à universidade. Mas, e com relação ao cálculo? O aluno já estava na universidade, o aluno foi aprovado nessa disciplina, e, portanto, teoricamente apto a prosseguir seus estudos, então, como ainda tem dificuldades nela? Se o problema todo vem do ensino médio, passa pelo cálculo e depois chega à análise, então esse aluno já deveria ter sido retido no cálculo. Por que não foi? As reflexões de Baldino em Reis (2001) de novo se mostram pertinentes. Compromisso com o aprendizado ou com o funcionamento do sistema? Esse quadro todo de se culpar o ensino médio ou o ensino de cálculo pelas mazelas dos alunos em análise, como fica no contexto dos primeiros anos da FFCL da USP onde não havia distinção didática entre o cálculo e a análise?

Destarte, acreditamos que um possível encaminhamento nessa questão não pode desprezar o papel do ensino anterior na disciplina de análise; não se deve superar esse discurso como defende Bolognezi (2008). O que nos parece um descompromisso com o ensino é se apoiar exclusivamente nele: o aluno não tem base, nada há o que se fazer. Acreditamos que há; como a proposta de Penteadó, Bertolo e Baroni (1995), por exemplo.

Tratar todas essas questões de modo sério e compromissado demanda trabalho, conforme já falamos, mas é necessário que se pense na crítica de Baldino, se ela é exagerada, então é sinal de que algo diferente pode ser feito. Se os alunos chegam à análise com dificuldades vindas do cálculo, a universidade precisa rever suas próprias avaliações.

2.8 Outras Questões Críticas Relacionadas ao Ensino de Análise

Queremos trazer neste último subitem mais algumas questões críticas que emergiram da leitura dos trabalhos mapeados. O fato dessas questões estarem agrupadas aqui não significa que as julgamos menores com relação às outras. Essa escolha se deu por termos encontrado mais elementos para refletir sobre as questões anteriores que sobre essas. As discussões também não terminam aqui, outros leitores podem enxergar outras discussões, nós mesmos poderíamos ter encontrado outras caso nossa leitura tivesse sido realizada em um momento diferente. Assim, aos sete pontos já elencados, somam-se outros seis que seguem.

Avaliação em Análise. No trabalho de Bortoloti (2003) a pesquisadora nos aponta de que maneira as emoções e as crenças que os alunos têm da disciplina de análise influenciam negativamente o seu desempenho no momento da avaliação. Somamos a isso várias das pesquisas que analisamos, como Bolognezi (2006), Pasquini (2007) e Souza (2003), que falam do alto índice de reprovação que a disciplina sofre e também os trabalhos de Silva (2006) e Lima (2006) que mostram que tal problemática não é exclusiva dos dias atuais. Nesse contexto podemos questionar: esse imaginário relativo a disciplina, que influenciaria negativamente o desempenho dos alunos nela, é algo histórico? Como relacionar essa questão com a fala de Baldino que diz que a avaliação é só uma desculpa para aprovar uns e reprovar outros? Podemos fazer uma relação estrita entre desempenho na avaliação de análise e o real aprendizado do aluno? A prova tradicional é a melhor forma de avaliar um aluno em análise?

O Ensino de Análise e a Influência Estrangeira. Os trabalhos de Silva (2006) e Lima (2006) falam brevemente da influência do movimento da matemática moderna para o ensino de análise no Brasil, esse ponto, em particular, relacionado à vinda dos professores italianos à FFCL da USP. Agora, esse não foi o único momento marcante da influência estrangeira nos

cursos de matemática no Brasil. De uma maneira geral, seria importante entender as influências não só da escola italiana (e acreditamos que ainda há o que pesquisar), mas também da francesa (grupo Bourbaki) e estadunidense (professores e pesquisadores realizaram estágios naquele país) para o ensino da análise matemática no Brasil.

O Formalismo e a Análise. Quais as influências da adoção da concepção formalista para o ensino de análise? Por que não admitir uma concepção intuicionista ou logicista? Seriam tais opções plausíveis? Essa discussão guarda relações com a discussão sobre intuição e rigor como a presente em Reis (2001), Lima (2006) e Pasquini (2006).

O Uso de Computadores no Ensino de Análise. Djairo em Reis (2001) defende o uso de computadores para o ensino do cálculo. Pesquisas envolvendo as chamadas TI (Tecnologias da Informação) no ensino dessa disciplina são relativamente numerosas. Entretanto, não encontramos nenhuma relacionada ao ensino de análise. O uso de computadores no ensino de análise poderia melhorar o aprendizado dos alunos? Se sim, como isso poderia ser feito? Como efetivamente lidar com essa questão sem que o uso dos computadores se torne meramente uma perfumaria?

A Disciplina de Análise e as Pedagógicas. O trabalho de Bolognezi (2006) traz a tona essa problemática. Os alunos dizem sentir falta de tal articulação. Mas, será que ela é possível? Como é feita tal articulação com relação a todas as outras disciplinas de matemática da licenciatura? Ela existe? Se existe, como transpô-la para a análise? Se não existe, por que levantar essa bandeira só com relação a uma única disciplina em particular?

Análise e Interpretação. Souza (2003) nos diz que uma das fontes de dificuldades dos alunos com a disciplina de análise está nas suas dificuldades com interpretação. Por isso a pesquisadora defende que disciplinas de língua portuguesa estejam presentes nas grades dos cursos de licenciatura em matemática. Essa reclamação da dificuldade de interpretação é comum também por parte dos professores de matemática da educação básica. Seria interessante incluir tais disciplinas na formação do professor? Que peso isso traria e benefícios? A interpretação tem mesmo forte peso no aprendizado na disciplina de análise?

3. Considerações Finais

O nosso mapeamento como um todo nos mostrou que ainda é pequena a quantidade de trabalhos existentes dentro da região de inquérito que denominamos de *ensino de análise*.

Por conta disso, não conseguimos obter uma base sólida sobre a qual pudéssemos nos apoiar para tirar conclusões contundentes. Entretanto, esses trabalhos nos mostraram caminhos.

Os treze pontos críticos que elencamos exibem-nos um panorama ao mesmo tempo confortante e desesperador. Confortante porque por meio deles pudemos enxergar muitas possibilidades de pesquisas e não haveria outro horizonte melhor que esse para pesquisadores interessados pela temática. Mas, isso também é desesperador, pois a quantidade de pesquisas necessárias para se entender profundamente e com responsabilidade o papel, a importância e relevância da disciplina de análise em cursos de formação de professores nos mostra que até que tudo isso seja feito, estaremos numa situação experimental, para o bem ou para o mal, milhares de professores são formados, em relação à disciplina em questão, do jeito que tudo já está.

Por fim acreditamos que uma de nossas maiores contribuições não foi de concluir nada, mas sim de trazer questões e possibilidades. Um leitor ávido por direcionamentos talvez tenha ficado decepcionado ou mesmo inquieto com essa posição: deixamos quase tudo em aberto. Mas é porque é assim que o quadro se mostrou: em aberto.

4. Referências

ÁVILA, G.. O Ensino do Cálculo e da Análise. Revista Matemática Universitária, São Paulo, n.33, p. 83-95, dezembro de 2002.

BALDINO, R. R.. Infinitésimos: Quem Ri por Último? **Boletim GEPEN**, Rio de Janeiro, n. 36, p.69-82, jan. 2000.

BOLOGNEZI, R. A. L.. **A Disciplina de Análise Matemática na Formação de Professores de Matemática para o Ensino Médio**. 2006. 109 f. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2006.

BORTOLOTI, R. D. M.. Emoções que Emergem da Prática Avaliativa em Matemática. 2003. 142f. Dissertação (Mestrado) –UFES, Vitória, 2003.

BORTOLOTI, R. D. M.. O Comportamento Emocional e a Avaliação da Disciplina Análise Real: Tecendo Algumas Considerações. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2006, Águas de Lindóia. **Anais...** . Águas de Lindóia: SBEM, 2006. p. 1-14.

CIANI, A. B.; RIBEIRO, D. M.; JÚNIOR, M. A. G.. Formação de Professores de Matemática. In: ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., Caxias do Sul. **Anais...** . Caxias do Sul: UCS, 2006.

GOMES, D. O. **A Disciplina de Análise segundo Licenciandos e Professores de Matemática da Educação Básica**. 2013. 265f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.

LIMA, E. B.. Dos Infinitésimos aos Limites: A Contribuição de Omar Catunda para a Modernização da Análise Matemática no Brasil. 2006, 145f. Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências, UFBA, Salvador, 2006.

LIMA, E. B.; DIAS, A. L. M.. A Análise Matemática no Ensino Universitário Brasileiro: a Contribuição de Omar Catunda. *BOLEMA*, Rio Claro, v. 23, n. 35, p.453-476, abr. 2010.

MARTINES, P. T. **O papel da disciplina de Análise segundo professores e coordenadores**. 2012. 115 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012.

MOREIRA, P. C.; CURY, H. N.; VIANNA, C. R. Por que Análise Real na Licenciatura? *Zetetiké*, Campinas, n.23, p.11-42, 2005.

OTERO-GARCIA, S. C.. **Uma Trajetória da Disciplina de Análise e um Estado do Conhecimento sobre seu Ensino**. 2011. 2 v. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, UNESP, Rio Claro, 2011.

PASQUINI, R. C. G.. Professores de Matemática e suas Percepções sobre um Tratamento para os Números Reais, Via Medição, em Cursos de Formação. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3, 2006, Águas de Lindóia. *Anais...* . Águas de Lindóia: SBEM, 2006. p. 1-14.

PASQUINI, R. C. G.. **Um Tratamento para os Números Reais via Medição de Segmentos: Uma Proposta, Uma Investigação**. 2007. 209 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, UNESP, Rio Claro, 2007.

PENTEADO, M. G.; BERTOLO, N. P.; BARONI, R. L. S.; Uma Nova Abordagem para a Graduação em Matemática. *BOLEMA*, Rio Claro, n. 11, p. 63-75, 1995.

PINTO, M. M. F.. Discutindo a Transição dos Cálculos para a Análise Real. In: LAUDARES, J. B.; LACHINI, J.. A Prática Educativa sob o Olhar de Professores de Cálculo. Belo Horizonte: Fumarc, 2001. p. 123-145.

PINTO, M. M. F.. Entendendo Análise Real. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1, 2001, Serra Negra. *Anais...* . Serra Negra: SBEM, 2001.

REIS, F. S.. **A Tensão entre Rigor e Intuição no Ensino de Cálculo e Análise: A Visão de Professores-Pesquisadores e Autores de Livros Didáticos**. 2001. 302f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, UNICAMP, Campinas, 2001.

REIS, F. S.. Discutindo Algumas Relações entre a História e o Ensino de Análise Matemática: da Aritmetização da Análise para a Sala de Aula do Ensino Superior. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2009, Brasília. *Anais...* . Brasília: SBEM, 2009. p. 1 - 11.

SILVA, L. R. R.. **Prof. J. O. Monteiro de Camargo e o Ensino de Cálculo Diferencial e Integral e de Análise na Universidade de São Paulo**. 2006. 233f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, UNESP, Rio Claro, 2006.

SOARES, E. F.; FERREIRA, M. C. C.; MOREIRA, P. C.. Números Reais: Concepções dos Licenciandos e Formação Matemática na Licenciatura. **Zetetiké**, Campinas, n.12 , p.95-117, 1999.

SOUZA, L. G. S.. Como Alunos do Curso de Licenciatura em Matemática que já Cursaram Uma Vez a Disciplina de Cálculo Diferencial e Integral Lidam com Alguns Conceitos Matemáticos Básicos. 2003. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, UEL, Londrina, 2003.

SOUZA, L. G. S.; BURIASCO, R. L. C.. Como Alunos do Curso de Licenciatura em Matemática que Já Cursaram uma Vez a Disciplina de Cálculo Diferencial e Integral Lidam com Questões Consideradas Essenciais para um Bom Desempenho na Disciplina de Análise Real? In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2, 2003, Santos. **Anais...** . Santos: SBEM, 2003. P. 1-22.

SOUZA, L. G. S.; FATORI, L. H.; BURIASCO, R. L. C.. Como Alunos do Curso de Licenciatura em Matemática Lidam com Alguns Conceitos Básicos do Cálculo I. **BOLEMA**, Rio Claro, v. 24, n. 24, p. 57-78, 2005.