

Relato de Experiência



Prática como Componente Curricular no Curso de Licenciatura em Matemática do IME-USP

*Maria Cristina Bonomi¹
Iole de Freitas Druck²
Ana Paula Jahn³*

Resumo

Este artigo tem por objetivo apresentar como foi organizado o projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Matemática do IME-USP em 2004, de forma a integrar as 400 horas de Prática como Componente Curricular previstas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Matemática. No IME-USP, o processo de reformulação curricular – conduzido pela Comissão do Curso – seguiu as orientações da legislação, bem como os princípios e objetivos estabelecidos pelo Programa de Formação de Professores da USP, aprovado naquele mesmo ano. Em síntese, além de disciplinas da área pedagógica e de optativas do IME já existentes, decidiu-se que 180 horas de Prática como Componente Curricular fossem associadas a disciplinas de conteúdo matemático. A experiência tem mostrado que as atividades desenvolvidas em todas essas disciplinas têm permitido alcançar um bom grau de articulação entre teoria e prática, levando os estudantes a refletirem e vivenciarem experiências relacionadas à prática docente. Alguns exemplos de tais atividades são descritos no texto.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem de Matemática. Práticas de Ensino. Formação Inicial.

Introdução

Em 2004, considerando as novas orientações curriculares (Resoluções nº 2/2002 e nº 3/2003 do Conselho Nacional de Educação), o curso de Licenciatura em Matemática do IME/USP iniciou um processo de reformulação curricular, visando contemplar a referida legislação. Nesse ano também foi aprovado o Programa de Formação de Professores da USP (PFPUSP), estabelecendo princípios e objetivos gerais para todas as Licenciaturas da Universidade, em consonância com a nova legislação. As diretrizes evidenciaram a necessidade da Prática como Componente Curricular (PCoC) estar presente na matriz curricular ao longo do curso, desde seu início, e permear toda a formação do estudante, futuro professor, inclusive no âmbito das disciplinas de componentes curriculares específicos das diferentes áreas da Matemática e não somente nas disciplinas didático-pedagógicas e de estágio curricular, como em geral ocorria. Das 400 horas previstas para

¹Doutora em Educação pela FE-USP, Departamento de Matemática do IME-USP, São Paulo/SP, Brasil, crisb@ime.usp.br

²PhD em Matemática pela Universidade de Montreal, Departamento de Matemática do IME-USP, São Paulo, Brasil, iole@ime.usp.br

³Doutora em Educação Matemática pela Universidade Joseph Fourier (Grenoble 1, França), Departamento de Matemática do IME-USP, São Paulo/SP, Brasil, anajahn@ime.usp.br

PCoC, em cada curso, o PFPUSP determinou que 100 horas ficassem a cargo da área de Educação e 300 horas a cargo da área responsável pelo conteúdo específico de cada Licenciatura. Tal decisão deveu-se à intenção de abrir um espaço maior para a desejada integração das Unidades, responsáveis pelos conteúdos específicos nas diversas Licenciaturas da USP, com a formação de professores. Além disso, um diagnóstico realizado indicou ser ainda incipiente, na maioria dos cursos, a articulação entre a teoria abordada nas disciplinas das áreas e sua prática pedagógica na Educação Básica.

No IME, os trabalhos de atualização da estrutura curricular foram conduzidos pela Comissão Coordenadora do Curso. Foram realizadas reuniões com cerca de trinta (30) professores que costumavam ministrar disciplinas de Cálculo, Análise, Geometria e Álgebra, visando explicitar o objetivo do novo componente curricular e buscar um formato que o corpo docente do IME pudesse assumir, diante do fato de que a maioria não tinha experiência com a sala de aula do Ensino Fundamental ou Médio.

Nosso projeto pedagógico já era voltado especificamente à formação de professores e também dotado de estrutura curricular flexível, na qual os estudantes deviam eleger pelo menos sete (7) disciplinas optativas. Dentre elas, três (3) diretamente relacionadas com práticas de ensino eram bastante escolhidas pelos estudantes: *Análise de Textos Didáticos*, *Seminário de Resolução de Problemas* e *Noções de Ensino de Matemática usando o Computador*. Verificando que já praticávamos a relação teoria-prática nestas disciplinas, foi natural incorporá-las ao novo componente. Decidiu-se então ampliar esse conjunto com a criação de uma nova disciplina – *Estatística no Ensino Básico* – e tornar obrigatória a escolha de pelo menos duas (2) entre estas quatro (4) disciplinas, perfazendo assim um mínimo de 120 horas de PCoC em disciplinas do IME.

Para as 180 horas restantes, deliberou-se que seu cumprimento fosse associado a disciplinas obrigatórias de conteúdo matemático. Do ponto de vista da formação inicial, a inserção das PCoC em tais disciplinas visaria, principalmente, levar o estudante a refletir sobre como os conteúdos estudados no curso universitário podem ser transpostos para um tratamento junto a crianças e jovens. O pano de fundo é que um professor deve estar preparado para unir o domínio dos conteúdos matemáticos com o conhecimento dos recursos e dificuldades de ensiná-los na prática escolar da disciplina de forma significativa e motivadora. No entanto, a maioria dos docentes que participaram dos debates mostrou insegurança quanto à possibilidade de incorporação direta de temáticas de prática de ensino na própria ementa das disciplinas que já tão bem conheciam. Desse fato, surgiu a definição

inicial de que sete (7) disciplinas obrigatórias assumiriam 30 horas de PCoC, sendo a maior parte dessa carga horária em atividades extraclasse, mas orientadas pelos docentes: *Cálculo para funções de uma variável real I⁴*, *Estatística para a Licenciatura II*, *Álgebra I para a Licenciatura*, *Geometria e Desenho Geométrico I e II*, *Introdução à Análise e Cálculo Numérico e Aplicações*. Dessa forma, com as atividades de PCoC, buscamos aliar o cumprimento dos objetivos do novo componente curricular com as concepções e práticas pedagógicas usuais dos docentes do IME nas disciplinas de conteúdo matemático. Objetivamos, também, propiciar a ampliação da reflexão e da vivência dos últimos com questões pertinentes à sala de aula de Matemática na Educação Básica. E, de fato, as PCoC vieram provocar o olhar dos docentes para as questões da Escola Básica: se a preocupação já existia ao perceber muitas vezes o despreparo dos alunos ingressantes, com as PCoC ela se tornou mais tangível e consequente, uma vez que os licenciandos passaram a trabalhar questões mais elementares, eventualmente não contempladas em sua formação básica.

Em um segundo momento, foi definido que outras 20 horas de PCoC fossem assumidas pela disciplina de *Projetos de Estágio* do IME, encarregada pela orientação e acompanhamento de 100 horas de estágio curricular obrigatório de Licenciatura. O novo currículo entrou em vigor a partir de 2006.

Nesse contexto, o grupo de professores passou a realizar diversas experiências, sempre na tentativa de consolidar atividades que pudessem integrar teoria e prática. Na sequência, descrevemos brevemente algumas delas a fim de ilustrar processos docentes e discentes de integração de PCoC na formação inicial.

Experiências realizadas em disciplinas contemplando PCoC

Os estudantes ingressantes no curso de Licenciatura do IME/USP são recém-egressos do Ensino Médio, sendo que grande parte provém de escola pública e poucos fizeram algum curso preparatório para o exame específico de acesso à Universidade. Apesar de terem ingressado em tal curso, nem todos almejam a profissão de professor. Muitas vezes, a escolha se deve à baixa procura pela carreira ou por visarem apenas o diploma universitário para obter melhoria salarial ou de colocação profissional. Constata-se um fato bastante preocupante: esses estudantes, em geral, consideram ser a Matemática um conjunto de regras ou fórmulas que precisam ser decoradas e reproduzidas, sem que explicações ou justificativas sejam necessárias (JAHN; BONOMI, 2015).

⁴Posteriormente considerou-se precoce a discussão de PCoC no primeiro semestre do curso e esta disciplina passou a não contemplar o componente. Mesmo assim, as demais disciplinas garantem as 180 horas de práticas.

Nas disciplinas básicas e iniciais do curso, existe a possibilidade e, muitas vezes, a necessidade de retomar conteúdos trabalhados no Ensino Fundamental ou Médio, a fim de ressignificá-los, possibilitando que venham a ser incorporados à rede de conhecimentos genuínos dos nossos estudantes universitários.

Na disciplina *Cálculo para funções de uma variável real I*, ministrada para alunos ingressantes no curso de Licenciatura em Matemática, no ano de 2009, foram propostas duas atividades que tiveram bastante sucesso. Os estudantes empenharam-se com afinco e demonstraram muito comprometimento na execução de ambos os trabalhos.

A primeira atividade, a ser realizada individualmente, foi a seguinte:

- ◆ Construir com cartolina um cubo de aresta $a + b$, após ter escolhido dois números naturais a e b . Esse cubo deverá estar dividido em partes tais que seja possível visualizar o fato: $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$.

Essa atividade foi proposta para que os estudantes percebessem que a expressão para o cubo da soma de dois números (no caso, naturais) não precisava ser obtida apenas utilizando o registro algébrico, que era provavelmente a maneira segundo a qual a questão havia sido abordada na Educação Básica. Como eles sempre acabavam tentando memorizar o segundo membro da expressão, muitas vezes isso ocorria com o ‘esquecimento’ das duas parcelas intermediárias. A ausência de significado para a expressão os impedia de formular qualquer tipo de crítica.

O resultado da atividade foi muito bom e o sentimento resultante foi o de que a expressão algébrica para o cubo da soma havia adquirido significado e não precisava mais ser memorizada sem qualquer entendimento.

A segunda atividade, por ser mais trabalhosa e criativa, possibilitando a discussão e a troca de ideias, foi proposta para ser realizada em grupo de até cinco alunos, no máximo.

- ◆ Fazer uma figura e reproduzi-la no computador utilizando gráficos de funções elementares, com o auxílio de um *software* gráfico⁵. Se for necessário, para sua figura, é permitido utilizar segmentos verticais.

Em primeiro lugar, a proposta envolvendo o uso de *software* foi intencional, uma vez que consideramos importante que cada estudante adquira familiaridade com a tecnologia informática e, quando professor, a introduza adequadamente em sua sala de

⁵Na época em que a atividade foi proposta, o *software* sugerido foi o *Winplot*: <http://math.exeter.edu/rparris/winplot.html>, último acesso em 07/09/2015.

aula. Em segundo lugar, é importante esclarecer que os estudantes, quando precisam fazer o gráfico de uma função, normalmente, o fazem segundo uma tabela com alguns pontos, colocando-os, em seguida, num sistema de eixos cartesianos. Depois, ligam esses pontos com uma curva que acreditam ser correta, mas essa crença decorre, em geral, do professor ter dito ser esse o formato da curva, sem crítica ou justificativa.

Nas primeiras aulas da referida disciplina, essas questões foram discutidas e na impossibilidade de, nessa fase inicial, apresentar argumentos rigorosos para garantir o aspecto do gráfico, foram colocados argumentos ‘razoáveis’ e foi mostrado o gráfico feito por um software no computador. É preciso esclarecer que um estudo anterior permitiu discutir com os alunos, por exemplo, o gráfico da função mais simples: $y = x^2$ e os gráficos de outras funções polinomiais do segundo grau sendo obtidos a partir do gráfico dessa primeira, por meio de translações, horizontais ou verticais, ou mudanças de inclinação. Nesse sentido é que os alunos iriam trabalhar para fazer a figura escolhida. A título de exemplos, seguem abaixo algumas das produções dos alunos (cf. Figuras 1 e 2).

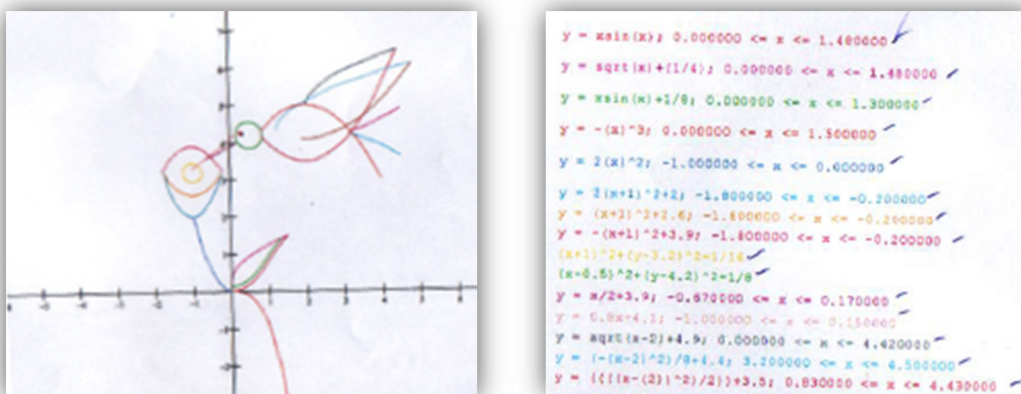


Figura 1: Produção de um grupo de alunos⁶
 Fonte: Acervo pessoal das autoras

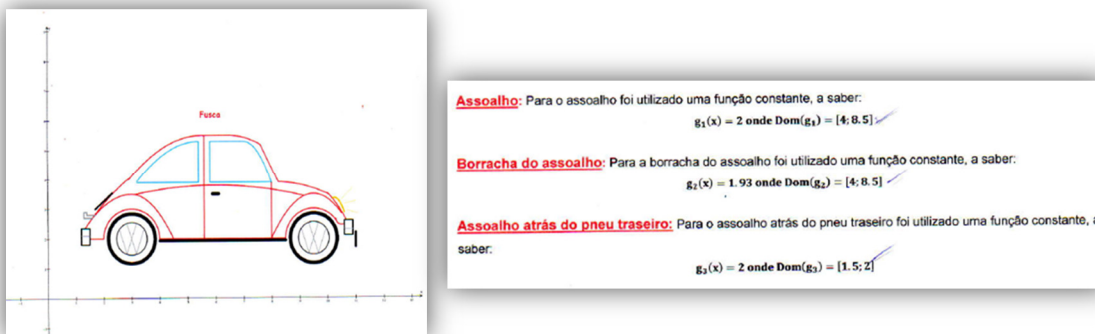


Figura 2: Produção de um grupo de alunos⁷
 Fonte: Acervo pessoal das autoras

⁶Reprodução parcial do rol de funções utilizadas pelos alunos para a construção da figura.

⁷Reprodução parcial do rol de funções utilizadas pelos alunos para a construção da figura.

Após a realização da atividade foi possível perceber que o trabalho no registro gráfico para depois passar ao registro algébrico – conversão essa que normalmente não é trabalhada na Educação Básica⁸ – gerou para os estudantes tal familiaridade com as funções e seus gráficos, ressignificando inclusive a resolução de equações ou inequações. Posteriormente, ao apresentar as questões da reta tangente a um gráfico num ponto do domínio da função ou na resolução de equações diferenciais simples, o trabalho desenvolvido nessa atividade de PCoC também se revelou muito importante.

Na disciplina de *Análise de Textos Didáticos*, cujo principal objetivo é discutir o papel de um texto didático no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, bem como estabelecer parâmetros para sua avaliação, diversas atividades têm sido propostas, com ênfase na análise de livros didáticos e de recursos digitais disponíveis na *Web*. De um modo geral, trabalha-se na perspectiva da realização de três tipos de atividades: discussão e elaboração coletiva de critérios de análise; análise propriamente dita de obras e recursos; elaboração de texto didático, pelos licenciandos, para ensino de um tópico específico. Com relação à análise de livros didáticos, a partir dos trabalhos realizados, foi possível observar que os alunos adquiriram consciência sobre diversas questões envolvidas e sobre a importância desse tipo de análise, como ilustra o depoimento abaixo.

Depois das leituras e de conhecer o Programa [PNLD], acho que estou começando a mudar o olhar que tinha sobre o livro didático. Antes, achava que ele servia só para o professor, mas agora vejo que ele também tem que servir ao aluno. E também me dei conta de como é difícil analisar um livro, quanta coisa deve ser considerada. Acho que é fundamental fazer essa matéria, ainda mais sabendo que vou ter que escolher as coleções na escola. (Relato de Aluno da turma de 2014).

Referindo-se a um trabalho em grupo, sobre a abordagem de uma determinada noção em alguns livros didáticos, uma aluna coloca:

Achei muito importante fazer esse trabalho sobre ângulos. Primeiro porque percebi que tem diversas ideias associadas a essa noção e que não há apenas uma definição certa. Segundo porque pude observar algumas coisas que antes eu nem sabia que eram importantes, por exemplo, como essas ideias podem se articular e como podem trazer contextos significativos para os alunos, mais ligados a situações práticas. (Produção de Aluna da turma de 2014)

Os grupos empenharam-se no trabalho final da disciplina – elaboração de um texto didático a ser avaliado pelos colegas de turma – e foi possível perceber uma preocupação em fundamentar as escolhas e explicitar os critérios observados. Com isso, pode-se identificar o que foi mais significativo para os estudantes nas discussões e atividades anteriores, como no trecho da introdução de um dos trabalhos que reproduzimos abaixo.

Para a elaboração de nosso texto didático, tentamos considerar os vários critérios discutidos em aula, com destaque para: a) apresentar situações em vários contextos (dentro e fora da matemática) e que podem interessar os alunos; b) usar linguagem clara para tentar estabelecer um “diálogo” com o aluno.

Figura 3: Produção de um grupo de alunos
Fonte: Acervo pessoal das autoras

Nas disciplinas *Geometria e Desenho Geométrico I e II*, ministradas aos alunos dos 4º e 5º semestres, nos anos de 2012 e 2013, respectivamente, foi proposto um trabalho de PCoC que consistia na elaboração de uma sequência didática visando o ensino de uma tema constante das ementas das disciplinas, para um determinado ano de escolaridade da Educação Básica. O embasamento teórico deu-se a partir da escolha e leitura de um dos capítulos do livro organizado por Lindquist e Shulte (1994). O trabalho escrito deveria conter os objetivos de aprendizagem, a abordagem ou metodologia escolhida, uma justificativa para tal escolha baseada no artigo lido e as atividades propostas para a sequência didática, dentro de um cronograma de aulas previsto.

Os alunos de ambas as disciplinas aderiram à proposta com entusiasmo e muitos deles produziram trabalhos bem fundamentados, criativos e adequados à proposta. Foi interessante notar o amadurecimento, de um semestre para o outro, tanto no uso da fundamentação teórica como na pertinência das atividades propostas e mesmo na redação do trabalho final. Seguem breves descrições de dois dos trabalhos, estes individuais e de autoria de duas estudantes distintas.

Em *Geometria I*, baseado num capítulo do livro acima indicado, o trabalho de uma aluna, voltado para o 8º ano do Ensino Fundamental, apresentou uma sequência didática para o *Ensino de polígonos usando recursos computacionais*. Os temas abordados foram: polígonos, soma de seus ângulos internos e número de diagonais. A proposta teve início com a manipulação de polígonos de EVA para a classificação das figuras e identificação de suas características, e prosseguiu com a exploração de figuras no computador, utilizando a linguagem Logo, cuja escolha foi assim justificada pela estudante:

No caso da utilização da linguagem Logo, não só a visualização do problema é favorecida, mas também a possibilidade de manipulá-lo, de fornecer ao aluno um modo de construir, tentar, errar, entender o erro e aprender, tornando muito mais concreto o processo de aprendizagem.

O trabalho foi muito bem acolhido pela turma e representou uma reflexão inédita e instigante para a estudante que o elaborou. Foi uma contribuição enriquecedora que apenas foi possível na disciplina por intermédio das PCoC, já que o objetivo de *Geometria I* é o

estudo axiomático da Geometria Euclideana plana, visando principalmente colocar os licenciandos em contato com o método axiomático e propiciar o desenvolvimento da capacidade de elaborar demonstrações formais.

Em *Geometria II*, o trabalho intitulado *Retas e Circunferências em um plano: posições relativas, propriedades e aplicações com base na Teoria de Van Hiele*, propõe uma sequência didática para o 8º ano do Ensino Fundamental. Nele, a aluna elaborou propostas de atividades seguindo os níveis do Modelo Van Hiele, na busca de uma aprendizagem mais significativa (CROWLEY, 1994). Nele a estudante também expõe brevemente a teoria adotada e detalha, para cada um dos três primeiros níveis de Van Hiele (reconhecimento, análise e dedução informal), atividades para as cinco fases de aprendizagem discutidas na referência: informação, orientação dirigida, explicitação, orientação livre e integração. As figuras a seguir mostram duas atividades com dobraduras a serem realizadas pelos alunos, propostas para a fase de orientação dirigida do primeiro nível, que favorecem o reconhecimento de importantes propriedades (cf. Figuras 4a e 4b).

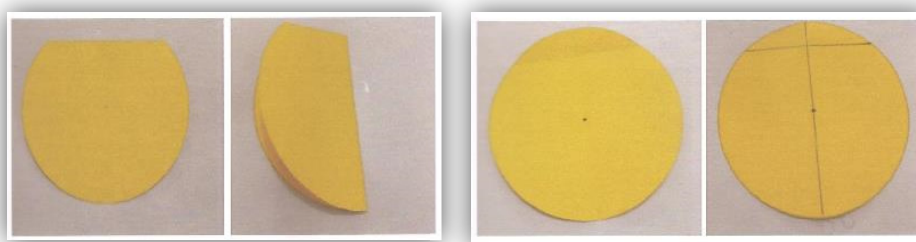


Figura 4a: Todo diâmetro perpendicular a uma corda passa pelo ponto médio dessa corda.

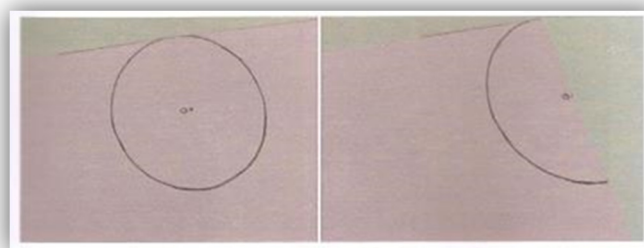


Figura 4b: Uma reta tangente a uma circunferência é perpendicular ao diâmetro no ponto de tangência

Fonte: Acervo pessoal das autoras

A pesquisa realizada pela aluna foi bastante extensa e o trabalho final tem excelente qualidade, tanto na exposição da teoria como na coerência das atividades propostas com a referida fundamentação teórica, além de uma grande sensibilidade, principalmente no primeiro nível, quanto à adequação das atividades para a faixa etária a que se destinam.

Considerações finais

De um modo geral, as experiências descritas comprovam o acerto da escolha da

associação das PCoC às disciplinas obrigatórias de conteúdo matemático, apresentadas em nível formal e avançado na Licenciatura do IME-USP, buscando propiciar uma sólida formação teórica. No antigo currículo, tipicamente, os estudantes consideravam tais disciplinas um tanto “inúteis” pois lhes era evidente não ser possível trabalhar seus conteúdos, da mesma maneira, na Educação Básica. A discussão das PCoC no interior das referidas disciplinas vem possibilitando a reflexão sobre aspectos da transposição didática necessária para o trabalho na escola. E ainda, para muitos, acaba ficando mais clara a necessidade de um bom domínio teórico dos conteúdos para a tomada da decisão sobre práticas escolares que não distorçam conceitos ou desfigurem a natureza de procedimentos matemáticos, em particular, práticas que minimizem a importância de justificativas, mesmo sendo elas mais informais ou intuitivas, para se tornarem acessíveis no Ensino Fundamental ou Médio.

Referências bibliográficas

CROWLEY, M.L. O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico. In: LINDQUIST, M.M.; SHULTE, A.P. (org.). **Aprendendo e Ensinando Geometria**. São Paulo: Editora Atual, 1994.

DUVAL, R. **Sémiosis et pensée humaine. Registres sémiotiques et apprentissages intellectuels**. Berne: Peter Lang, 1995.

JAHN, A.P.; BONOMI, M.C. Uso de diferentes registros de representação semiótica em situações didáticas num curso de formação inicial de professores de Matemática no Brasil. In: CIEMeLP, Conferência Internacional do Espaço Matemático em Língua Portuguesa, 1, 2015, Coimbra. **Livro de Resumos do CIEMeLP 2015: As múltiplas formas de fazer e comunicar a cultura matemática em Língua Portuguesa**. Coimbra: Universidade de Coimbra, 2015. v. 1. p. 1-5.

LINDQUIST, M.M.; SHULTE, A.P. (org.) **Aprendendo e Ensinando Geometria**. São Paulo: Editora Atual, 1994.



Veja mais em www.sbem.org.br