



Uma Nova Abordagem para a Graduação em Matemática¹

Miriam Godoy Penteado da Silva²

Nativi Pereira Bertolo²

Rosa Lúcia Sverzut Baroni²

Resumo

Neste artigo relatamos uma experiência realizada no curso de graduação em Matemática do IGCE-UNESP-Rio Claro durante os anos de 1990 e 1991. O trabalho foi desenvolvido com alunos ingressantes e teve como objetivo amenizar o degrau existente entre o segundo grau e a universidade e dar um embasamento de conteúdo no primeiro ano para assegurar a continuação e o envolvimento no curso durante os próximos períodos.

A proposta de trabalho foi constituída de um bloco inicial abrangendo conteúdos de 2º grau, integração entre as disciplinas, conferências, monitoria e envolvimento dos alunos em atividades do departamento. Fizemos um acompanhamento dessas duas turmas até 1994 e no final do artigo apresentamos uma avaliação do desempenho dos alunos.

Abstract

This paper discusses an intervention in the undergraduate course of Mathematics at IGCE-UNESP-Rio Claro during the years of 1990 and 1991. The work was developed with freshmen students aiming to reduce the gap between the secondary school and the university. A remedial program focusing on content was developed to assure that the freshmen would not drop out the math course and would get involved with it.

The project was constituted of a initial block including contents of secondary school, integration between the different subjects within mathematics, conferences, work with undergraduate teaching assistants and the involvement of the students in activities of the department. We followed these two groups until 1994 and at end of this paper we show an assessment of the performance of the students.

Introdução

O trabalho que descrevemos neste texto tem como motivação a problemática do aluno que ingressa na graduação em Matemática. Esse aluno sofre um impacto forte na passagem do segundo grau para a universidade. São muitas mudanças acontecendo em sua vida. Mudanças influenciadas por fatores de ordem social, como moradia, viagens, novos amigos e por fatores de ordem metodológica que estão relacionados com o tratamento e o enfoque dados ao conteúdo das matérias estudadas no 1º ano da graduação.

¹ Digitalizado por Luzia Aparecida de Souza e João Ricardo Viola dos Santos, alunos do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista, campus de Rio Claro.

² Professores do Departamento de Matemática – IGCE – UNESP, Rio Claro, SP.

Sabemos que, na maioria das vezes, a opção pelo curso de Matemática é feita com base em experiências que o aluno teve com essa disciplina no segundo grau. E, dessa forma, ele chega à universidade pensando que a Matemática que ele vai estudar é aquela que ele viu até o momento.

Mas, quase sempre, o que ele começa a estudar na graduação parece não se relacionar com o que ele tinha em mente. E comentários como o que se segue são freqüentes entre os alunos do primeiro ano do curso de Matemática:

"Eu gostava tanto de Matemática no colegial, mas aqui parece que eu estou olhando para o lado oposto a tudo o que estudei".

Na nossa opinião, esse desencontro entre o que se faz aqui na universidade com o que o aluno espera encontrar, unido à deficiência de conhecimento do conteúdo de Matemática do currículo do segundo grau, que em geral ele apresenta ao ingressar na universidade, são os fatores de maior peso entre todos os que podem influenciar a desistência logo no terceiro ou quarto mês de aula. Essas são também as causas de uma série de dificuldades encontradas no decorrer do curso por aqueles que não desistem.

Neste texto, procuramos explicitar uma proposta que foi desenvolvida durante os anos de 1990 e 1991 por um grupo de professores do Departamento de Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Campus de Rio Claro, com os seguintes objetivos:

- amenizar o degrau existente entre o segundo grau e a universidade;
- dar um embasamento de conteúdo no primeiro ano para que, nos próximos períodos, a continuação e o envolvimento no curso estejam assegurados.

Descrição da Proposta

Durante o ano de 1989 foram realizadas várias reuniões, em que alguns professores³ do Departamento de Matemática discutiram a possibilidade de realizar um trabalho

³ Nativi Viana Pereira Bertolo, João Bertolo, Roberto Ribeiro Baldino, Lourdes de la Rosa Onuchic, Maria Aparecida Pion Abuabara, Rosa Lúcia Sverzut Baroni, Jairo José da Silva, Marcos Vieira Teixeira, Anízio Perissinotto Junior, João Peres Vieira.

intensivo no primeiro mês de aula para os alunos que ingressassem no curso de Matemática em 1990. Além do intensivo de um mês, os quatro professores que fossem ministrar as disciplinas⁴ do primeiro ano oferecidas pelo Departamento de Matemática deveriam trabalhar de forma integrada durante todo o resto do ano.

A partir desse ponto, com a definição dos docentes responsáveis pelas disciplinas do primeiro ano, a proposta foi tomando corpo, novas idéias foram surgindo, e ela ficou assim constituída:

Bloco Inicial - atividades envolvendo conteúdos de segundo grau, servindo como uma revisão e também como uma oportunidade para conhecermos os alunos e as dificuldades encontradas nesses conteúdos. Após este bloco, cada professor pode planejar a sua disciplina, baseado nos contatos que teve com a turma durante esse período.

Esse bloco foi desenvolvido nas quatro primeiras semanas de aulas. Foram selecionados cinco temas para serem trabalhados durante as aulas, que neste momento não obedeceram ao horário normal das disciplinas. Foi montado um horário especial para o desenvolvimento desses temas.

Durante a primeira semana, estudou-se o tópico - Campos Numéricos. Na parte da manhã, o professor desenvolveu a teoria e à tarde deu assistência aos alunos na resolução de exercícios, no esclarecimento de dúvidas sobre a teoria, etc.

Nesta semana os outros três professores não deram aulas.

Este mesmo ritmo foi adotado nas três semanas seguintes, quando foram estudados os temas: funções, polinômios, geometria analítica e geometria euclidiana. Tomou-se o cuidado de dar continuidade entre um assunto e outro de modo que o aluno já começasse a perceber que tudo na Matemática está relacionado.

Os alunos de períodos mais adiantados, mas que estavam matriculados em disciplinas do primeiro ano (os dependentes), receberam as apostilas com a teoria e os exercícios e assumiram o compromisso de assistir as aulas no horário que tivessem disponível.

Com esse período de revisão, os professores tiveram a oportunidade de conhecer os

⁴ Aritmética e Álgebra Elementares, Geometria Analítica e Vetores, Estruturas Algébricas e Cálculo Diferencial e Integral I, todas anuais.

alunos que estavam recebendo, saber de seus interesses e o que os motivou a fazer Matemática. Isto possibilitou um planejamento de atividades para cada disciplina, de acordo com os alunos matriculados.

Para os alunos, esse período foi importante porque puderam ter um melhor entrosamento com os professores e com os colegas, porque o conteúdo estudado não era de todo novo para a maioria deles. Vale ressaltar que para alguns o conteúdo desse bloco inicial estava sendo estudado pela primeira vez.

A novidade de cada disciplina viria depois que os alunos já estivessem ambientados com a universidade e com os professores, evitando assim um grande acúmulo de atividades vindas de disciplinas diferentes. Além disso, este período também foi importante porque serviu para se situarem em termos de conteúdo e adotarem um ritmo de estudo necessário ao longo do curso.

"Quanto a esse período do primeiro mês, não que eu tenha pego tudo que foi passado, mas bastante coisa eu senti que ia precisar e eu fiquei trabalhando naqueles pontos, não virei uma especialista nisso. Acho que é importante esse primeiro mês. Deve sempre continuar porque pelo menos deve ser uma coisa para as pessoas que entram irem se acostumando... Naquele primeiro mês eu criei o hábito de estudar. No colégio a gente estudava na véspera ou nem estudava, Chega aqui no primeiro mês a gente sabe que precisa daquilo e tem que trabalhar em cima daquilo e então vai criando o hábito de estudar"

"Eu não chamo aquele começo de revisão. Dá para sentir se o aluno está tendo dificuldade. Ele pode saber se dá para sanar".

Integração entre as disciplinas - Ao planejarem suas atividades, os professores procuraram ligar as diversas disciplinas, e isso ocorreu através da abordagem do conteúdo, dos exemplos a serem usados, avaliação, etc. A seguir, citaremos alguns exemplos:

- a primeira parte da disciplina Aritmética e Álgebra Elementares (AAE) tratou das diversas formas de fazer uma demonstração, trabalhando com resultados apresentados em Cálculo Diferencial e Integral I (CDI), em Geometria Analítica e Vetores (GA) e em Estruturas Algébricas (EA);
- quando o professor de CDI falou sobre convergência de seqüências e séries, a professora de AAE retomou o assunto sobre números reais e potenciação, fazendo

referência ao que estava sendo estudado na disciplina CDI;

- na construção dos números complexos foi feita a relação com estrutura de corpo estudada com maiores detalhes em EA;
- quando a professora de EA apresentou estrutura de anel, ao dar o exemplo de matrizes, usou o mesmo conteúdo trabalhado pela professora de GA;
- o estudo das raízes n -ésimas da unidade foi visto como um exemplo de grupo cíclico, que estava sendo estudado na disciplina EA;
- além da ligação entre os conteúdos, os professores procuravam usar uma mesma terminologia, sempre fazendo referência à aula do outro professor, mostrando que sabiam o que estava acontecendo nas demais disciplinas.

Essa integração, do ponto de vista dos professores, parece ser o melhor caminho a seguir e deve ser um tratamento adotado durante todo o curso, inclusive com disciplinas oferecidas por outros departamentos. O professor da disciplina Física I não se envolveu no projeto durante esses dois anos. No entanto, reconhecemos como fundamental essa participação.

Do ponto de vista dos alunos, essa integração ficou visível, e já no primeiro ano eles começaram a ver que existe uma interligação entre as disciplinas, caminhando assim para o objetivo maior desta integração, que é o de que, no final do curso, os alunos não tenham formado "gavetas" e, sim, possam enxergar cada disciplina como uma parte de um todo maior e saber onde cada uma se coloca. Vejamos alguns depoimentos de alunos:

“... fico muito curioso para saber como era feito antes, pois não imagino um curso sem essa integração...”

(depoimento de um aluno do primeiro ano)

“eu achei que a integração dos professores que tem esse ano era uma coisa que eu não tinha contato... porque da única pessoa que eu não sei é da Miriam porque eu não faço a matéria dela, porque dos outros três eu sinto essa integração entre eles... essa era uma coisa que não tinha e que também atrapalhava.”

(depoimento de um aluno dependente)

Conferências - Para as conferências, convidamos especialistas em várias áreas da Matemática, com a finalidade de mostrar aos alunos os diversos campos de ação daqueles que fazem graduação em Matemática. Elas foram realizadas em horário de aula e, além de especialistas, foram convidados ex-alunos do curso de Matemática de Rio Claro que estavam cursando pós-graduação em diferentes instituições do estado.

Abaixo segue relação dos títulos das conferências.

1990:

- O que é ou que faz um matemático?

Prof. Dr. Gilberto Francisco Loibel

UNESP - Rio Claro, SP.

- A Matemática na computação

Luiz Fernando Cozin - aluno

UNESP - Rio Claro, SP.

- Modelos Biológicos e Caos

Prof. Dr. José Geraldo dos Reis

USP - Ribeirão Preto, SP.

- Educação Matemática

Prof. Dr. Luiz Roberto Dante

UNESP - Rio Claro, SP.

- A relevância da Matemática

Prof. Dr. Geraldo S. S. Ávila

UNICAMP, Campinas, SP.

- Sobre a História da Matemática

Prof. Dr. Irineu Bicudo

UNESP - Rio Claro, SP.

1991:

- Palestra de abertura falando de aspectos gerais do curso de Matemática

Profa. Dra. Lourdes de la Rosa Onuchic

UNESP - Rio Claro, SP.

- O que se ensina na Universidade hoje é moderno?

Prof. Dr. Ubiratan D'Ambrósio

UNICAMP, Campinas, SP.

- Convergência uniforme de um método de colocação perturbado para a solução de equações integrais singulares

Prof. Dr. José Alberto Cuminato

ICMSC – USP

- Problemas de máximos e mínimos
Prof. Dr. Djairo Guedes de Figueiredo
IMECC - UNICAMP, Campinas, SP.
- Ex-aluna do curso de Matemática de Rio Claro contando sua experiência ao sair da universidade
Maria do Carmo Carbinato
Aluna do doutorado ICMSC - USP, São Carlos, SP.
- Ex-aluno do curso de Matemática de Rio Claro contando sua experiência ao sair da universidade
Luiz Fernando Cozin
Aluno do curso de especialização em computação ICMSC-USP

Para os professores, os temas tratados nas conferências atingiram os objetivos, porém percebeu-se que parte dos alunos ainda vem à escola somente para assistir a aulas, não dando o devido valor a atividades dessa natureza. Para nós, isso mostra a necessidade de concentrar forças para a modificação deste quadro.

Do ponto de vista dos alunos, as conferências foram válidas no sentido de ampliar a visão sobre as áreas de atuação de uma pessoa formada em Matemática, dando subsídios para as decisões que eles terão que tomar durante o curso.

"a pessoa que faz uma palestra parece que até estimula a gente a estudar mais"

"acho que as palestras são super-válidas, nossa!... o que me fez ficar mais foi isso, pelas palestras, conversar com os professores, porque quando a gente entra é um choque: álgebra é muito difícil"

"o que eu achei bom foi aquelas conversas com pessoas que já haviam saído daqui . Abriu um pouco... onde vou usar isso lá fora"

Monitoria - O papel da monitoria foi muito importante durante esse trabalho. Ela aconteceu de duas maneiras: 1) monitoria oficial prestada por aluno, na disciplina Cálculo Diferencial e Integral I e 2) monitoria prestada pelos próprios professores das disciplinas.

Durante o ano todo, cada disciplina ofereceu duas horas semanais de atendimento extra-classe; e a disciplina Aritmética e Álgebra Elementares manteve um atendimento para recuperar alunos que nunca tinham estudado certos conteúdos no 2º grau.

De modo geral, observou-se que a frequência na monitoria foi maior no primeiro

semestre que no segundo e, também, que os alunos que mantiveram um nível de frequência razoável conseguiram um desempenho bastante superior ao daqueles que pouco ou nada participaram.

Envolvimento dos alunos em atividades do Departamento - Procuramos dar oportunidade para a participação dos alunos em atividades extracurriculares desenvolvidas pela universidade. Estas atividades foram:

- Venha nos Conhecer - promovida para mostrar ao público em geral o trabalho desenvolvido na universidade.
- Plantão de atendimento no Laboratório de Ensino de Matemática - desenvolvido semanalmente com a finalidade de dar assistência em Matemática para alunos da rede estadual de ensino de Rio Claro. Esta atividade sempre contou com a presença de um professor do Departamento de Matemática.

Para os alunos, esta foi uma experiência onde puderam conhecer melhor o departamento, manter contato com outros professores além daqueles que ministravam aulas no primeiro ano, o que do ponto de vista deles foi muito válido e gratificante. Vejamos um depoimento:

"queria falar mais um pouco do laboratório. Sempre trabalhei com crianças excepcionais, nunca trabalhei com crianças normais. Achei que tinha diferença. Mas agora, depois que comecei a trabalhar no laboratório, comecei a ver que não é muito diferente. Estava pretendendo fazer só o bacharelado. Depois que comecei a fazer esse curso agora acho que vou fazer os dois juntos - bacharelado e licenciatura".

Devemos observar que, antes desse projeto, as atividades como estas nunca contavam com a participação de alunos do primeiro ano, o que para nós pode ser um fator de contribuição para uma maior evasão nos anos anteriores. Este tipo de atividade é fundamental para envolver o aluno no curso e complementar sua formação.

Avaliação

Faremos uma avaliação baseada nos dados referentes ao acompanhamento das

turmas ingressantes em 1990 e 1991, com as quais desenvolvemos este trabalho durante o primeiro ano do curso.

Apresentaremos tabelas mostrando a situação de cada uma das turmas e logo após faremos um comentário sobre a situação apresentada.

Situação dos Alunos	1990	1991
matriculados	40	40
nunca compareceram	7	8
desistiram	11	15
continuaram	22	17

Antes de analisarmos a tabela acima, apresentaremos a classificação que fizemos sobre a evasão:

nível 1: apesar de toda a reformulação, o curso não conseguiu corresponder às expectativas desses alunos. Desistiram no início do 2º ano.

nível 2: alunos que não se envolveram o suficiente para conseguir acompanhar o curso. Por exemplo: não freqüentavam as monitorias, não assistiam às palestras, tinham pouca participação nas aulas (muitas faltas) e nas atividades extracurriculares.

nível 3: alunos que ingressaram no curso conhecendo muito pouco sobre o conteúdo do 2º grau e, alguns, afastados muito tempo da escola (pararam de estudar depois do final do 2º grau). A esses alunos a nossa proposta não conseguiu atingir.

Sobre os desistentes: Dos 26 desistentes, 17 abandonaram o curso por um dos seguintes motivos:

- transferência para uma faculdade mais próxima de onde residiam.
- prestar novo vestibular (Matemática não foi a primeira opção),
- problemas familiares.

Os 9 restantes foram considerados casos de evasão. A divisão por nível está apresentada na tabela abaixo:

n° de alunos	nível
2	1
1	2
6	3

Sobre os que continuaram: Dos 39 alunos que continuaram, temos que ressaltar o grande envolvimento desses alunos no curso. Enviovemento esse que se reflete principalmente na atividade de iniciação científica que vem sendo desenvolvida, na maioria dos casos, desde o 2° ano.

Tivemos 24 estudantes desenvolvendo projetos de iniciação científica, que começaram com estágios formalizados no Departamento de Matemática e hoje recebem apoio de instituições como CNPq e FAPESP.

Esses alunos participaram, com apresentação de trabalhos, em diversos Congressos de Iniciação Científica e Semanas de estudos, com trabalhos de nível muito apreciado pela comunidade acadêmica.

Um fato importante é que entre esses alunos que estavam integrados no curso, inclusive desenvolvendo projetos de iniciação científica, temos alunos provenientes de cursos onde o conteúdo de Matemática do 2° grau era deficiente. Por exemplo: alunos de curso técnico em contabilidade e curso de magistério. Esses alunos eram fortes candidatos à evasão (pela nossa experiência com turmas anteriores), porém, como resultado positivo deste trabalho, alguns conseguiram se desenvolver e se encontram entre os melhores alunos da turma, sendo um deles o responsável pela monitoria de Cálculo Diferencial e Integral I.

Outro fato a ser observado é o tempo necessário para a conclusão do curso. O número de alunos com possibilidades de terminar em 4 anos aumentou em relação às turmas anteriores.

Ver tabela abaixo:

Ano de Ingresso	N° de formandos em 4
1988	2
1989	0
1990	10
1991	9*

*alunos com grande possibilidade de se formarem (estamos no 1° semestre de 1994)

Além desse levantamento sobre a situação dos alunos que continuavam no curso, no final do ano de 1993, em novembro, nos reunimos com esses alunos com o objetivo de fazermos juntos uma avaliação global de como o trabalho desenvolvido no primeiro ano influenciou durante o curso.

Foram reuniões separadas - uma com os ingressantes em 1990 e outra com os ingressantes em 1991.

Parte da análise dessas reuniões já se encontra inserida neste texto quando apresentamos a descrição da proposta.

Comentaremos aqui um outro ponto importante que surgiu nessas reuniões e que ainda não foi mencionado.

Ele diz respeito aos problemas com que a turma ingressante em 1990 deparou ao passar para o 2º ano. O degrau entre o 2º grau e o primeiro ano da graduação foi suavizado por nós, mas do primeiro ano para o segundo o impacto foi muito grande. O depoimento apresentado a seguir reflete bem o que aconteceu:

"A desistência foi mesmo no segundo ano, porque no primeiro ano foi aquela maravilha"

Esse depoimento e outros nesse mesmo sentido revelam que cuidamos bastante para que a evasão não acontecesse no primeiro ano, conforme vinha acontecendo em anos anteriores. No entanto, não bastava cuidar só do primeiro ano. Alguns aspectos, como integração entre os professores, deveriam permanecer no segundo ano.

Os professores que deram aulas no segundo ano não estavam integrados na proposta, e a expectativa que criamos em torno desses alunos foi muito grande, e nossos comentários sobre a turma não foram bem interpretados. O trecho abaixo exemplifica o que aconteceu:

"Os professores exigiam mais da gente porque nós viemos desse trabalho"

"Uns professores diziam: Nossa! Falavam que vocês sabiam tanto e vocês não sabem nada".

Isto nos alertou para o cuidado com a continuidade da proposta.

Assim, para os alunos ingressantes em 1991 estruturamos essa continuidade no segundo ano, com respaldo do Conselho de Curso, de forma que dois professores que

trabalharam no primeiro ano da turma de 1991 ministrassem disciplinas no ano seguinte.

Essa estratégia mostrou-se válida em nossa avaliação durante o próprio processo, e também observamos que, na reunião de avaliação com a turma de 1991, ninguém manifestou qualquer problema em relação à passagem do primeiro para o segundo ano.

Durante todos esses anos, percebemos ser fundamental o envolvimento do corpo docente no trabalho. Isso fez com que em turmas posteriores outros professores entrassem para o "grupo do primeiro ano".

Hoje, temos essa proposta integrada ao Projeto Pedagógico do curso de graduação em Matemática. Muitos outros professores estão envolvidos, um novo currículo amadureceu durante esses anos, e neste ano de 1994 ele começou a vigorar.

Fica claro que o caminho parece ser este. É notável a diferença entre os alunos dessas turmas e os de anos anteriores. Eles se envolveram com as disciplinas, com um alto grau de responsabilidade e desempenho. Esse tipo de comentário é feito tanto por professores de Departamento de Matemática quanto por professores de outros departamentos que ministram disciplina para o curso de Matemática (Estatística e Matemática Aplicada, Física, Educação). Além disso, dos que se formaram em 1993, a grande maioria está engajada ou num programa de pós-graduação ou no magistério de 1° e 2° graus.