

GARGALOS NO OFERECIMENTO DE RECUPERAÇÕES EM DISCIPLINAS DE MATEMÁTICA

Paulo Antonio Silvani Caetano – caetano@ufscar.br
Universidade Federal de São Carlos
Via Washington Luis, Km 235
13.565-905 – São Carlos - SP

Resumo: *Este trabalho apresenta um diagnóstico da oferta de vagas e das taxas de sucesso e de retenção em disciplinas básicas de matemática, oferecidas pelo Departamento de Matemática aos diversos cursos de graduação do Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia da Universidade Federal de São Carlos. Com base nesse diagnóstico, apontamos para uma alternativa de recuperação nessas disciplinas mesclando o oferecimento de vagas nas modalidades presencial e a distância, de forma a atender toda a demanda sem onerar a carga didática do Departamento de Matemática.*

Palavras-chave: *recuperação em matemática, taxa de sucesso, taxa de retenção*

1 INTRODUÇÃO

Nos cursos de graduação de ciências exatas e de engenharias, as disciplinas de matemática são taxadas como difíceis, com altos índices de desistências e de reprovações.

Alunos reclamam da falta de didática dos professores, que reclamam da falta de base dos alunos.

Os termos “reprovação em massa” e “gargalos na recuperação” são comumente citados pelos gestores dos cursos e das disciplinas.

A falta de docentes geralmente inviabiliza o oferecimento de turmas de recuperação, represando os alunos nos primeiros semestres de seus cursos e, conseqüentemente, atrasando o tempo de conclusão dos mesmos.

Neste trabalho apresentamos dados relativos ao oferecimento de vagas em disciplinas básicas de matemática aos diversos cursos de ciências exatas e de engenharias da Universidade Federal de São Carlos, bem como uma análise das taxas de sucesso e de retenção nessas disciplinas durante o período de 2000 a 2008.

Os dados são alarmantes: para cada 100 vagas oferecidas em perfil são demandadas 114 vagas em recuperação, das quais somente 75 são oferecidas. Nas vagas oferecidas, 72,4% dos alunos são aprovados na primeira matrícula na disciplina, 15,3% na segunda matrícula e 5,9% após a segunda matrícula, totalizando uma taxa de sucesso de 93,6% e uma taxa de retenção de 6,4%.

Com base nos dados apresentados, propomos um modelo de recuperação para as disciplinas de matemática mesclando o oferecimento de turmas na modalidade presencial e a distância, de forma a garantir a recuperação para todos os alunos sem onerar a carga didática dos professores envolvidos.

2 GARGALOS NO OFERECIMENTO DE RECUPERAÇÕES

Na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), mais precisamente no Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia (CCET), as disciplinas básicas de matemática são oferecidas pelo Departamento de Matemática aos cursos de Química, Física, Estatística, Ciência da Computação, Engenharia Civil, Engenharia de Computação, Engenharia de Materiais, Engenharia de Produção, Engenharia Elétrica, Engenharia Física, Engenharia Mecânica e Engenharia Química. Para esses cursos, a demanda pela matemática básica geralmente se dá nos dois primeiros anos em disciplinas com os seguintes nomes, objetivos e ementas:

- Geometria Analítica (GA). Objetivos: introduzir linguagem básica e ferramentas (matrizes e vetores) que permitam ao aluno analisar e resolver alguns problemas geométricos, no plano e espaço euclidianos, preparando-o para aplicações mais gerais do uso do mesmo tipo de ferramentas. Ementa: matrizes, determinantes e sistemas lineares; vetores; produtos escalar, vetorial e misto; retas e planos; curvas planas; superfícies.
- Cálculo 1 (C1). Objetivos: propiciar o aprendizado dos conceitos de limite, derivada e integral de funções reais de uma variável real; propiciar a compreensão e o domínio dos conceitos e das técnicas de cálculo diferencial e integral dessas funções; desenvolver a habilidade de implementação desses conceitos e técnicas em problemas nos quais eles se constituem os modelos mais adequados; desenvolver a linguagem matemática como forma universal de expressão da ciência. Ementa: números reais e funções de uma variável real; limites e continuidade; cálculo diferencial e aplicações; cálculo integral e aplicações.
- Cálculo 2 (C2). Objetivos: interpretar geometricamente os conceitos de funções de duas ou mais variáveis; desenvolver habilidades em cálculos e aplicações de derivadas; máximos e mínimos dessas funções; desenvolver habilidades em diferenciação de funções implícitas e suas aplicações. Ementa: curvas e superfícies; funções reais de várias variáveis; diferenciabilidade de funções de várias variáveis; fórmula de Taylor; máximos e mínimos; multiplicadores de lagrange; derivação implícita e aplicações.
- Cálculo 3 (C3). Objetivos: generalizar os conceitos e técnicas do cálculo integral de funções de uma variável para funções de várias variáveis e desenvolver a aplicação desses conceitos e técnicas em problemas correlatos. Ementa: integração dupla; integração tripla; mudanças de coordenadas; integral de linha; diferenciais exatas e independência do caminho; análise vetorial: teoremas de Gauss, Green e Stokes.
- Séries e Equações Diferenciais (SED). Objetivos: desenvolver as idéias gerais de modelos matemáticos de equações diferenciais ordinárias com aplicações à ciências físicas, químicas e engenharia; desenvolver métodos elementares de resolução das equações clássicas de 1ª e 2ª ordens; desenvolver métodos de resolução de equações diferenciais através de séries de potências; representar funções em séries de potências e em séries de funções trigonométricas; desenvolver métodos de resolução de equações diferenciais através de séries de potências; resolver equações diferenciais com uso de programas computacionais. Ementa: equações diferenciais de 1ª ordem; equações diferenciais de 2ª ordem; séries numéricas e de potências; noções sobre séries de Fourier; soluções de equações diferenciais por séries de potências.
- Álgebra Linear 1 (AL1). Objetivos: levar o aluno a entender e reconhecer as estruturas da álgebra linear que aparecem em diversas áreas da matemática, e a trabalhar com essas estruturas, tanto abstrata como concretamente através de cálculo com representações matriciais. Ementa: espaços vetoriais; transformações lineares;

diagonalização de matrizes; espaços com produto interno; formas bilineares e quadráticas.

- Cálculo Numérico (CN). Objetivos: apresentar técnicas numéricas computacionais para resolução de problemas nos campos das ciências e da engenharia, levando em consideração suas especificidades, modelagem e aspectos computacionais vinculados a essas técnicas. Ementa: erros em processos numéricos; solução numérica de sistemas de equações lineares; solução numérica de equações; interpolação e aproximação de funções; integração numérica; solução numérica de equações diferenciais ordinárias.
- Métodos de Matemática Aplicada (MMA). Objetivos: resolver e interpretar problemas de equações diferenciais ordinárias com funções forçantes descontínuas ou da forma impulso através do uso de transformadas de Laplace; resolver e interpretar soluções de equações diferenciais parciais da Física-Matemática relacionadas com problemas de difusão de calor e vibrações de cordas e membranas elásticas com o uso de séries de Fourier. Ementa: transformadas de Laplace; séries de Fourier; equações diferenciais parciais e problemas com valores de contorno; método da separação de variáveis.

No último ano, mais precisamente no segundo semestre de 2010 e no primeiro semestre de 2011, a demanda dos cursos do CCET por vagas em disciplinas de matemática totalizou 3442 vagas em perfil mais 3896 vagas em recuperação, das quais 2590 foram atendidas, conforme Tabela 1 a seguir.

A demanda por recuperações vem crescendo ao longo dos anos, e já supera em 14% a demanda em perfil, ou seja, para cada 100 vagas oferecidas em perfil são demandadas 114 vagas em recuperação.

A falta de professores efetivos e a dificuldade legal para contratação de professores substitutos estão inviabilizando a oferta de todas as vagas de recuperação demandadas, represando uma parcela considerável de alunos nas disciplinas básicas de seus cursos.

Tabela 1 – Oferecimento anual de vagas em disciplinas de matemática

DISCIPLINA	vagas oferecidas em perfil	vagas oferecidas em recuperação	demanda em recuperação não atendida
GA	787	367	319
C1	828	402	294
C2	464	699	222
C3	257	317	63
SED	431	331	310
AL1	185	160	42
CN	375	177	49
MMA	115	137	7
TOTAL	3442	2590	1306

3 TAXAS DE SUCESSO E DE RETENÇÃO

Existem várias formas de se estabelecer taxas de sucesso e de retenção para uma determinada disciplina em um determinado ano.

Neste trabalho, essas taxas são estabelecidas a partir dos seguintes indicadores:

- MAT – total de alunos que fizeram sua primeira matrícula na disciplina no ano em questão;
- AP – parcela de MAT correspondente aos alunos aprovados na disciplina, independentemente do momento em que se deu essa aprovação;
- REP – parcela de MAT correspondente aos alunos que nunca foram aprovados na disciplina;
- AP1 – parcela de AP correspondente aos alunos que foram aprovados na primeira vez que se matricularam na disciplina;
- AP2 – parcela de AP correspondente aos alunos que foram aprovados na segunda vez que se matricularam na disciplina;
- AP3 – parcela de AP correspondente aos alunos que foram aprovados após a segunda vez que se matricularam na disciplina.

A taxa de sucesso numa disciplina, em um determinado ano, pode ser medida pelo quociente AP/MAT, que correspondente à fração dos alunos que se matricularam pela primeira vez na disciplina no ano em questão e que, em algum momento, obtiveram aprovação na disciplina.

A taxa de retenção numa disciplina, em um determinado ano, pode ser medida pelo quociente REC/MAT, que correspondente à fração de alunos que se matricularam pela primeira vez na disciplina no ano em questão e que nunca obtiveram aprovação na disciplina.

Os quocientes AP1/MAT, AP2/MAT e AP3/MAT correspondem, respectivamente, às frações de alunos que se matricularam pela primeira vez na disciplina no ano em questão e que foram aprovados na primeira, segunda ou após a segunda matrícula na disciplina.

A média dessas taxas em um período de cinco anos, tempo de duração de um curso de engenharia, é um bom indicador para a efetiva taxa de sucesso e de retenção da disciplina.

Por exemplo, no ano de 2000 um total de 514 alunos se matricularam em Cálculo 1 pela primeira vez; desses 514 alunos, 355 foram aprovados nessa primeira matrícula, 95 foram aprovados numa segunda matrícula, após uma reprovação, e 35 foram aprovados após duas ou mais reprovações. A taxa de sucesso em Cálculo 1 para os matriculados em 2000 foi de 485 aprovados em 514 matriculados (aproximadamente 94,4%), enquanto que a taxa de retenção foi de 29 reprovados em 514 matriculados (aproximadamente 5,6%). Dos 514 matriculados, 355 (aproximadamente 69%) foram aprovados em perfil, 95 (aproximadamente 18,5%) foram aprovados na primeira recuperação e 35 (aproximadamente 6,9%) foram aprovados após mais de uma recuperação.

Esses indicadores de sucesso e de retenção para a disciplina de Cálculo 1 se mantêm parelhos no período de 2000 a 2008, conforme mostra a tabela a seguir.

Tabela 2 – Indicadores de Sucesso em Cálculo 1

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
MAT	514	521	520	514	510	523	522	517	534
AP	485	488	484	479	455	454	459	442	419
REP	29	33	36	35	55	69	63	75	115
AP1	355	415	393	407	353	333	267	337	331
AP2	95	58	70	51	64	99	172	76	75
AP3	35	15	21	21	38	22	20	29	13

Tomando como base o período de 2000 a 2004, esses indicadores sugerem percentuais médios de retenção em Cálculo 1 da ordem de 7% e percentuais médios de sucesso em Cálculo 1 da ordem de 93%, sendo 75% na primeira vez que cursou a disciplina, 13% na segunda vez e 5% na terceira vez em diante. Esses percentuais de retenção e de sucesso estão representados na Figura 1 nas cores vermelha e verde, respectivamente, sendo os aprovados em primeira matrícula representados em verde escuro, os aprovados em segunda matrícula em verde médio e os aprovados após a segunda matrícula em verde claro.

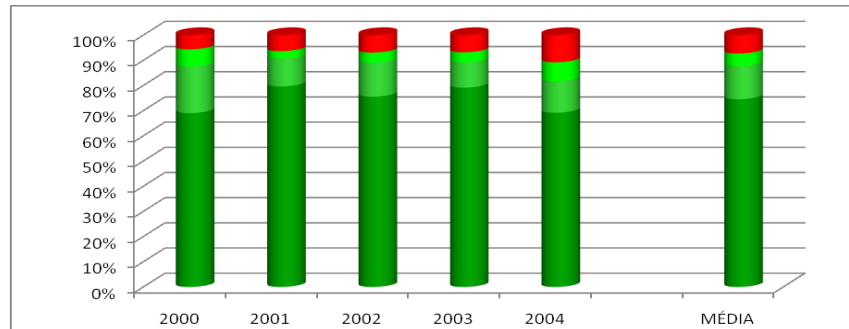


Figura 1 – Taxas de Sucesso e de Retenção em Cálculo 1.

As taxas de sucesso e de retenção numa disciplina variam de curso para curso, dependendo da procura desses cursos nos processos seletivos e, conseqüentemente, do melhor preparo de seus alunos. Quanto mais bem preparados são os matriculados na disciplina, maior é a sua taxa de sucesso.

Na Tabela 3 vemos os percentuais de sucesso e de retenção de Cálculo 1 para diversos cursos oferecidos pelo Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia da UFSCar.

Tabela 3 – Taxas de Sucesso em Cálculo 1 por Curso

CURSO	AP	A	A	A	R
Ciência da Computação	92	8	7	1	8
Engenharia Civil	86	6	1	5	1
Engenharia de Materiais	92	8	8	1	8
Engenharia de Computação	93	8	5	1	7
Engenharia Física	91	8	5	2	9
Engenharia Química	95	8	1	0	5
Estatística	78	5	2	5	2
Física	72	5	1	2	2
Engenharia de Produção	95	8	1	2	5
Química	81	7	9	2	1

Da mesma forma como em Cálculo 1, é possível calcular os indicadores de aprovação e de retenção das demais disciplinas básicas de matemática, os quais estão tabelados como segue.

Tabela 4 – Taxas de Sucesso nas Disciplinas de Matemática

	C1	GA	C2	SED	C3	CN	AL1	MMA	GERAL
AP	93%	92%	94%	94%	96%	96%	89%	96%	93,6%
REP	7%	8%	6%	6%	4%	4%	11%	4%	6,4%
AP1	75%	73%	69%	74%	70%	79%	58%	81%	72,4%
AP2	13%	14%	17%	14%	19%	11%	23%	11%	15,3%
AP3	5%	5%	8%	5%	8%	6%	7%	3%	5,9%

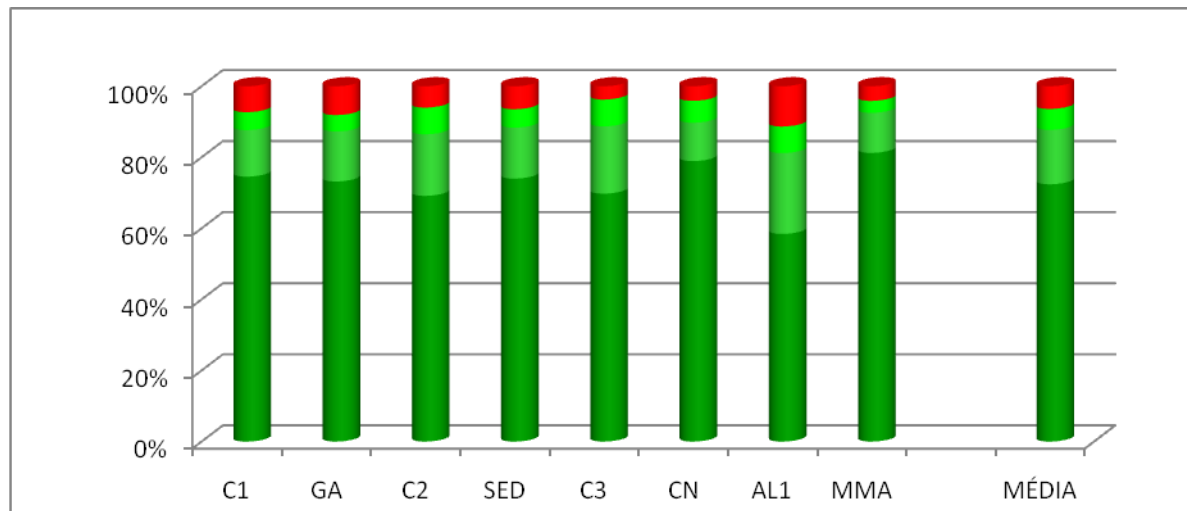


Figura 2 – Taxas de Sucesso e de Retenção nas Disciplinas de Matemática.

4 CONCLUSÕES

Como vemos na Figura 2, as taxas de sucesso e de retenção em disciplinas básicas de matemática são bastante próximas: 72,4% dos alunos conseguem aprovação na primeira matrícula, 15,3% dos alunos conseguem aprovação na segunda matrícula e 5,9% dos alunos conseguem aprovação após a segunda matrícula. A taxa de sucesso em disciplinas de matemática é da ordem de 93,6% enquanto que a taxa de retenção é da ordem de 6,4%.

Por outro lado, a Tabela 1 mostra que 18% das matrículas nas disciplinas de matemática são indeferidas por falta de vagas, represando os alunos nas disciplinas básicas de seus cursos.

Esse diagnóstico aponta para as seguintes questões:

- Qual a obrigatoriedade institucional no oferecimento de vagas em recuperação?
- Como garantir o oferecimento de vagas em recuperação para todos os alunos?

Certamente essas questões vêm sendo discutidas nas Instituições de Ensino Superior em todo o Brasil, e nosso sentimento é que deva ser garantido ao aluno:

- a) o oferecimento da disciplina em perfil, em turmas com alunos em primeira matrícula, sem a presença de alunos em recuperação, para melhor atender à parcela dos 72,4% dos alunos que conseguem aprovação em primeira matrícula.
- b) um oferecimento da disciplina em recuperação, em turmas com os alunos reprovados em a), para melhor atender à parcela dos 15,3% dos alunos que conseguem aprovação em segunda matrícula.
- c) oferecimento contínuo da disciplina em turmas com alunos reprovados em b), em modalidade não presencial, com material instrucional adequado, sem obrigatoriedade da

presença do professor e do aluno em sala de aula, e com avaliações presenciais no mesmo nível das realizadas em a) e b).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que os números e taxas apresentados neste artigo, relativos à Universidade Federal de São Carlos, sejam reconhecidos pelas demais instituições de ensino superior.

Nosso sentimento é que esses números se traduzem em índices intrínsecos e históricos para as disciplinas de matemática oferecidas aos cursos de engenharia, justificados principalmente pela dificuldade inerente em aprender e ensinar matemática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAETANO, P.A.S. **Sistema WebChefia do Departamento de Matemática**. Disponível em: <<http://www.dm.ufscar.br/~chefia/webchefia.php>> Vários acessos em 2011.

Sistema ProGradWeb da Universidade Federal de São Carlos. Disponível em: <<https://progradweb.ufscar.br/progradweb/>> Vários acessos em 2011.

Sistema Nexos da Universidade Federal de São Carlos. Disponível em: <<https://nexos.ufscar.br/nexos/>> Vários acessos em 2011.

PROBLEMS IN THE OFFERING OF RECOVERIES COURSES IN MATHEMATICS AT UFSCAR

***Abstract:** This paper presents a diagnosis of vacancies and of success and retention rates in basic disciplines of mathematics, offered by the Department of Mathematics to various undergraduate courses at The Graduate Center of Exact Sciences and Technology of The University Federal de São Carlos. Based on this diagnosis, we point to an alternative recovery in these disciplines by merging the offering of vacancies of classroom and distance learning courses, to meet all demand without increasing the teaching load of the Mathematics Department.*

***Key-words:** recovery in mathematics, success rate, retention rate*