

ATIVIDADES DE TUTORIA: UMA ALTERNATIVA AO FRACASSO EM CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

Douglas Monsôres de Melo Santos
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
monsoures@ufrjr.br

Gisela Maria da Fonseca Pinto
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
giselapinto@ufrjr.br

Isabela de Aquino Souza
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
aquinoisabela@rocketmail.com

Luciano Vianna Félix
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
luvifelix@gmail.com

Resumo:

Este texto relata uma experiência desenvolvida no curso de graduação em Matemática na UFRRJ no âmbito da disciplina de Cálculo I, apresentando-se como uma alternativa ao baixo rendimento e altos índices de reprovação frequentemente encontrados nesta disciplina. Atividades de tutoria voltadas para a Matemática da educação básica e tendo como parte de sua metodologia a utilização do software GeoGebra, simultâneas ao desenvolvimento do semestre de estudo de Cálculo I, foram disponibilizadas aos alunos ingressantes, não comprometendo desta forma o fluxo do curso. Os resultados demonstram ser este um caminho viável para a redução do fracasso dos alunos nesta área.

Palavras-chave: GeoGebra; Tutoria; Cálculo; Matemática Básica.

1. Introdução

Neste texto, vamos relatar alguns resultados obtidos a partir das ações de um programa implementado pela Pró-reitoria de Graduação da UFRRJ em parceria com a coordenação do curso de matemática visando o acompanhamento de alunos com dificuldades em matemática da educação básica e ingressantes na universidade. Iniciado em 2015-2, no primeiro semestre de aplicação (2015-2) teve foco nos calouros do curso de matemática da UFRRJ.

O projeto foi implementado em função dos maus resultados normalmente apresentados pelos calouros na disciplina de Cálculo I, que em nossa Universidade é proposta aos alunos logo no primeiro período do curso, sem um curso introdutório como pré-cálculo ou matemática básica. A simultaneidade da tutoria com o próprio curso de Cálculo I é também um aspecto interessante e que será mais adiante comentado com mais detalhes. Na tutoria, os tutores são alunos de graduação que, sob orientação de professores do Departamento de

Matemática (DEMAT), trabalharam com esses calouros alguns assuntos considerados estratégicos para uma boa compreensão dos conceitos da disciplina Cálculo I, visando potencializar as suas chances de aprovação.

A metodologia de trabalho foi baseada em aulas expositivas, com duração de 4 horas semanais, algumas delas fazendo uso de laboratórios de informática do Pavilhão de Aulas Teóricas (PAT) e do *software* GeoGebra, ideal para estudar propriedades algébricas e gráficas de funções e explorar propriedades da geometria.

2. Dificuldades em matemática elementar e os seus reflexos na disciplina de Cálculo I

O alto índice de reprovação em Cálculo I têm sido motivo de preocupação, estudos e modificações curriculares em várias instituições de ensino superior. Segundo dados da Coordenação do Curso de Matemática do campus Seropédica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) o índice percentual médio de aprovação dos alunos da Graduação em Matemática nesta disciplina entre 2011 e 2013 anos está em torno de apenas 25%. O Gráfico 1 mostra os valores absolutos de inscritos e de aprovados neste período.

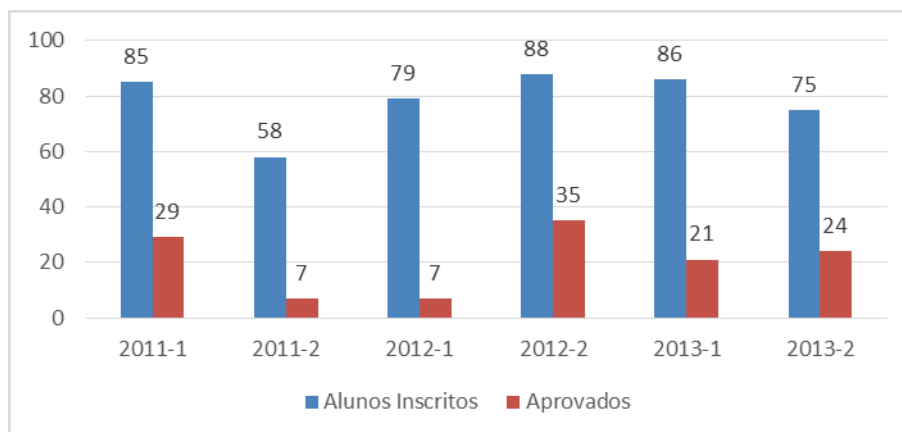


Gráfico 1: Alunos do curso de matemática inscritos e aprovados em Cálculo I.

A ampla reprovação em disciplinas obriga os departamentos das universidades a oferecerem turmas lotadas para seus alunos, o que não facilita a aprendizagem daqueles que já ficaram reprovados. Este cenário está associado ao aumento da evasão nos cursos de graduação. De fato, segundo Silva Filho et al (2007, p. 642), a taxa de evasão no primeiro ano dos cursos de graduação chega a ser de duas a três vezes maior do que nos anos posteriores e os autores salientam que a reprovação em disciplinas é um fator que influencia o discente sobre a decisão de abandonar o curso.

O ingresso de alunos no curso de Matemática da UFRRJ se dá através de uma entrada de 60 alunos no 1º semestre de cada ano e de 40 no 2º semestre. No entanto, mantém-se permanentemente um alto número de alunos inscritos nesta disciplina em função da forte retenção observada.

Relatos dos próprios alunos do curso indicam que estes resultados podem ser associados às dificuldades sentidas por eles em assuntos relacionados ainda à matemática da educação básica. Os professores da disciplina comentam as mesmas questões: desde o conceito de número e suas operações até tópicos relacionados ao estudo de funções e trigonometria são citações recorrentes dos docentes quando perguntados sobre as possíveis causas do baixo rendimento na disciplina.

Para a disciplina de Cálculo I, em especial, é crucial que o aluno maneje com alguma intimidade expressões numéricas e algébricas, além de ter um bom conhecimento sobre o conceito e os tipos de funções (polinomiais, exponenciais, logarítmicas e trigonométricas). Portanto, é muito provável que as dificuldades dos alunos no estudo de Cálculo I se ligue às fragilidades percebidas nos conteúdos de matemática vistos nos Ensinos Fundamental e Médio, principalmente no que diz respeito às funções elementares.

Várias tentativas de contornar estas dificuldades têm sido propostas pelas instituições, como: alongamento do curso de semestral para anual, permitindo uma abordagem menos acelerada e a inserção de conteúdos que embasam o estudo do cálculo; acréscimo de um curso introdutório ao curso de cálculo que o anteceda (comumente denominado pré-cálculo ou cálculo zero) ou ainda a formação de turmas especiais, presenciais ou semi-presenciais, com abordagem diferenciada para aqueles que já fizeram Cálculo 1 alguma vez sem alcançar sucesso.

O conceito de função raramente pode ser visto como um proceito (Gray & Tall, 1994), um esquema (Dubinsky, 1991) ou como um objeto reificado (Sfard, 1991) para o aluno concluinte do Ensino Médio. Thompson (1994) afirma que a imagem do conceito de função para os alunos está ligada a uma regra algébrica, a uma lei de formação, de forma quase única; Gravina (1986) pontua as dificuldades dos alunos em relação aos gráficos de funções destacando que as atividades com gráficos que são propostas aos alunos neste nível de ensino normalmente limitam-se à exploração por meio de tabelas numéricas e plotagem de pontos posteriormente ligados por meio de segmentos de retas – exatamente da maneira como se comportam os softwares computacionais, mas sem a precisão e agilidade de cálculos que estes detêm. Este tipo de abordagem transforma o problema de esboçar o gráfico de uma função em um problema computacional que não traz nenhum tipo de ganho cognitivo para o aluno.

Também Segadas Vianna (1998) apresenta em sua pesquisa resultados que demonstram que estudantes de matemática normalmente não são capazes de pensar em funções por meio de suas possíveis representações, estabelecendo as relações entre estas e percebendo como cada uma traduz uma determinada situação. Esta dificuldade impede, por exemplo, que o aluno conceba o gráfico da função de maneira instrumental, utilizando-o para resolver problemas – ele é em si um problema: dada uma lei algébrica, esboce o gráfico. Relata-nos a autora, na p. 255, que “as imagens gráficas são utilizadas pelo professor mais para ilustrar os conceitos que como ferramentas para resolver os problemas”.

Durante a Educação Básica, a preferência por técnicas algébricas é notória. De nossa prática docente e convívio com colegas de profissão foi possível perceber que o professor, por razões que não vamos abordar neste trabalho, normalmente faz a opção por dar ao tema “funções” um tratamento essencialmente algébrico e procedimental. Tal ocorrência gera alunos que preferem trabalhar com funções de maneira algorítmica e que, em consequência disto, não desenvolvem uma imagem suficientemente rica. Para estes alunos, o estudo deste assunto limita-se a determinar pontos, calcular imagens ou fazer composições e inversões com leis de funções, preferencialmente as mais complicadas possíveis. O mais próximo que se chega de uma abordagem inovadora é associar a cada uma das funções estudadas no nível médio – afim, quadrática, modular, exponencial, logarítmica e trigonométrica – o formato de seu gráfico de maneira que o aluno possa, apenas vendo a lei de definição da função – perceber qual é o formato de seu gráfico e vice-versa.

Desta forma o aluno chega ao Ensino Superior, especificamente aos cursos que exigem a disciplina Cálculo Diferencial e Integral, e se depara com situações em que o pleno domínio do conceito e das imagens associadas à função tornam-se instrumental mínimo necessário para que se possa fazer o curso com eficiência e bom aproveitamento. Caso contrário, o recurso alternativo que utiliza é transformar de algum modo o que está sendo estudado em um tipo de receita, onde para cada questão há um determinado procedimento para que se chegue ao resultado correto. Desta forma muitos sobrevivem ao Cálculo, deixando de perceber os reais significados dos conceitos que são a ele apresentados e perdendo, em consequência disto, toda a riqueza e magnitude desta disciplina que é a porta de entrada ao universo do pensamento matemático avançado. Ter um conhecimento sólido acerca das propriedades gráficas das funções elementares é essencial para que se possa calcular limites no Cálculo I.

Por exemplo, sem conhecer o gráfico de uma função logarítmica, o aluno dificilmente será capaz de calcular o limite dessa função quando a variável do domínio tende a infinito. O mesmo pode ser dito sobre limites de funções exponenciais.

Uma possibilidade de um ensino diferente e inovador ligado a esta disciplina é com o uso de tecnologia computacional. Para este caso, escolhemos o *software* GeoGebra, já amplamente conhecido da comunidade ligada ao estudo e ao ensino de matemática, em virtude de seu caráter livre, multiplataforma e acessível, permitindo que sejam mesclados conhecimentos matemáticos ligados ao estudo de geometria e de álgebra – o que para o ensino de cálculo e de seus conceitos precursores, é um ganho de magnitude incomensurável se bem utilizadas. Na próxima seção falaremos brevemente sobre o referido *software* e apresentaremos um pouco do que tem sido proposto em nosso projeto.

3. O *software* educacional GeoGebra e o programa de tutoria

Uma das alternativas para tentar melhorar a qualidade do ensino das funções elementares e conseqüentemente, de ampliar as chances de sucesso por parte dos alunos em disciplinas como o Cálculo Diferencial, é a inserção de novas metodologias como, por exemplo, o uso de *softwares* educacionais matemáticos. Já que *tablets*, *notebooks* e *smartphones* estão cada vez mais presentes no cotidiano dos jovens, inserir uma ferramenta computacional em sala de aula pode propiciar a eles uma aprendizagem mais atrativa da Matemática.

O computador pode ser usado como elemento de apoio para o ensino (banco de dados, elementos visuais), mas também como fonte de aprendizagem e como ferramenta para o desenvolvimento de habilidades. O trabalho com o computador pode ensinar o aluno a aprender com seus erros e a aprender junto com seus colegas, trocando suas produções e comparando-as. (BRASIL, 1997, p.35)

Segundo D'Ambrósio (1996, p.80) não é possível se atingir plenamente a geração e a aquisição do conhecimento vivo, integrado nos valores e expectativas da sociedade sem a ampla utilização de tecnologia na educação.

Um *software* educacional que permite uma abordagem interessante sobre funções é o GeoGebra. Com ele é possível estudar propriedades geométricas e algébricas das funções, visualizando de maneira dinâmica como essas propriedades de naturezas tão diferentes se relacionam. Essa visualização é feita em dois ambientes de sua interface: a *janela de álgebra* e a *janela gráfica*. Assim, modificando um parâmetro na janela de álgebra automaticamente se modifica a construção geométrica do objeto trabalhado na janela gráfica.

O *software* GeoGebra foi desenvolvido por Markus Hohenwarter, da Universidade de Salzburgo, na Áustria, tendo sido objeto de sua tese de doutorado. Livre e multiplataforma, permite um trabalho integrado entre geometria, álgebra, cálculo e estatística, além de oferecer atualmente ainda a janela de visualização 3D.

Este tem sido o ambiente computacional adotado durante os encontros da tutoria com os alunos calouros. Atividades voltadas para a análise de gráficos de funções, suas propriedades e características geométricas foram utilizadas em conjunto com os tradicionais caderno, lápis e quadro branco. Desta forma, o que propusemos aos alunos da tutoria vai além de um reforço ou resgate de conteúdos antigos da educação básica, mas é uma proposta de estudo autônomo que congrega ambiente computacional, caderno e livro em prol da aprendizagem matemática e do desenvolvimento de independência tão almejados dentro da universidade.

4. A tutoria: desenvolvimento e resultados

O programa de tutoria foi motivado por uma pesquisa de TCC de graduação de uma aluna da licenciatura em matemática. Nesta pesquisa, a aluna conduziu uma série de aulas para os ingressantes de 2014-2 do curso de matemática em um laboratório de informática, cujos objetivos foram dar uma significação para o estudo de funções elementares e tentar diminuir o índice de reprovações na disciplina de Cálculo I. Ao término de 2014, verificou-se que a taxa de aprovação nesta disciplina foi a maior em 6 anos.

Os bons resultados da pesquisa mobilizaram a coordenação do curso de matemática e outros professores de Cálculo I da UFRRJ em criar um programa de auxílio aos calouros dos cursos que têm a disciplina de Cálculo I na matriz curricular utilizando parte da metodologia empregada com os calouros de 2014-2. Neste programa, seriam selecionados alunos (tutores) de graduação que realizariam atividades com os calouros durante 4 horas semanais, envolvendo conceitos de matemática da educação básica, fundamentais para uma boa compreensão do Cálculo I. Os calouros que tivessem mais de 75% de frequência nessas atividades ganhariam um certificado para contabilizar horas de atividades complementares.

Com auxílio da Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD), foram destinadas bolsas para selecionar dois tutores para uma versão piloto do programa, com foco nos calouros do curso de matemática de 2015-2. A seleção se deu mediante prova escrita e prova didática.

Dois professores do DEMAT ficaram incumbidos de orientar os tutores e organizar um cronograma de assuntos que deveriam ser contemplados nas aulas da tutoria. As aulas ocorreram em laboratórios de informática do PAT nas tardes das sextas-feiras, disponibilizados pela PROGRAD.

4.1. Análise do Rendimento dos Calouros da Matemática em 2015-2

Em todo segundo semestre de cada ano, são ofertadas 40 novas vagas para o curso de matemática. A turma de 2015-2 foi composta por 38 calouros, todos matriculados na turma 01 de Cálculo I. O Gráfico 2 mostra o número de calouros aprovados e reprovados em 2015-2.

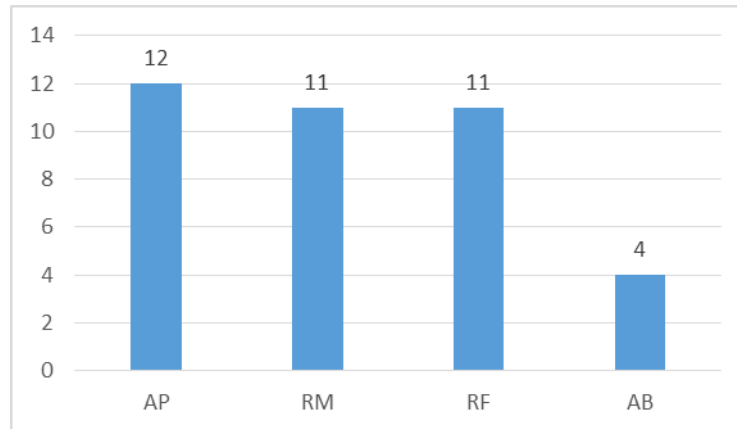


Gráfico 2: Aprovados (AP), Reprovados por Média (RM), Reprovados por Falta (RF), Reprovados por Abandono (AB).

Assim, 12 calouros foram aprovados e 26 reprovados. Destacamos que, desprezando-se o número de reprovações por falta e abandono, o número de aprovações na disciplina foi de 52%, o que é um resultado muito positivo. Consideramos aceitável analisar o percentual de aprovados excluindo-se os alunos que não tiveram a frequência mínima necessária para aprovação, visto que, a fim de vislumbrá-la, espera-se que o aluno tenha ao menos o compromisso de comparecer às aulas, ainda mais num período em que a UFRRJ oferece um estímulo a mais para auxiliá-lo na aprendizagem dos conteúdos, através das aulas da tutoria.

Do total de aprovados, 75% dos aprovados participaram de mais da metade dos encontros da tutoria.

Um outro dado atribuído às ações da tutoria são as notas obtidas nas avaliações do Cálculo I. Semestralmente são dadas três provas ao longo do semestre: a primeira sobre “Limites”, a segunda sobre “Derivadas” e a terceira sobre “Integrais”. O que é rotineiro é ocorrer uma queda no número de notas maiores ou iguais 5,0 (média de aprovação na UFRRJ) na segunda prova, devido à extensão do conteúdo de derivadas e também pelos problemas envolvendo modelagem, onde é inerente a necessidade de interpretação de texto. Notamos que em 2015-2 o número de notas na segunda prova aumentou em relação à primeira prova: na primeira prova tivemos 5 calouros com notas maiores ou iguais a 5,0, enquanto na segunda prova, foram 8 calouros.

Com relação à frequência dos calouros nas aulas da tutoria, o Gráfico 3 mostra que esta caiu ao longo do semestre.

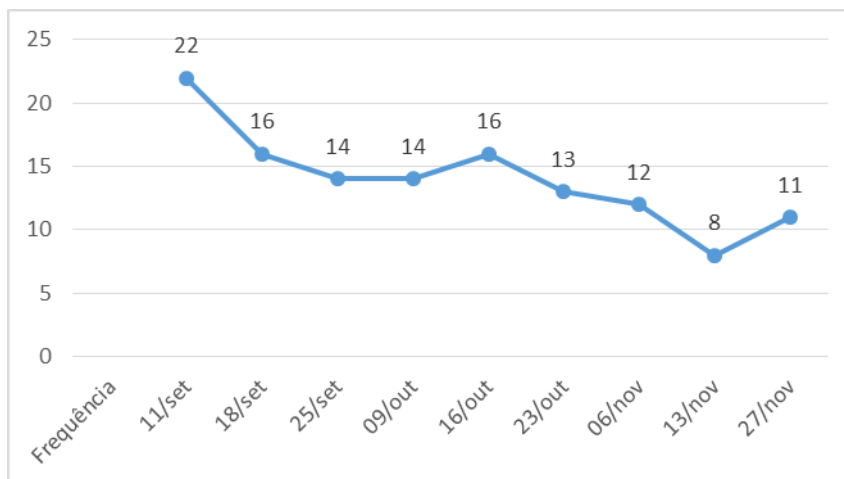


Gráfico 3: Frequência de calouros nas aulas da tutoria.

A frequência média nas aulas foi de 14 alunos em todo o semestre, que apesar de parecer pouco para uma entrada de 38 alunos, corresponde a aproximadamente 60% do total de calouros que não foram reprovados por falta ou abandono em Cálculo I. O Gráfico 4 mostra o rendimento na disciplina Cálculo I apenas dos calouros que estiveram presentes em pelo menos 50% das aulas da tutoria. Como se pode observar, o percentual dos calouros que frequentaram mais da metade das aulas da tutoria e foram aprovados em Cálculo I se mostrou igual a 72%, enquanto que aqueles calouros que frequentaram mais de 75% dessas aulas e foram aprovados foi de 75%.

Dos que foram aprovados e tiveram ao menos 50% de presença, apenas um é oriundo de escola particular enquanto que os outros 7 são de escolas públicas estaduais/municipais. Assim, 88% dos aprovados em Cálculo I e que são oriundos de escolas públicas estaduais/municipais, estiveram presentes em mais da metade das aulas da tutoria.

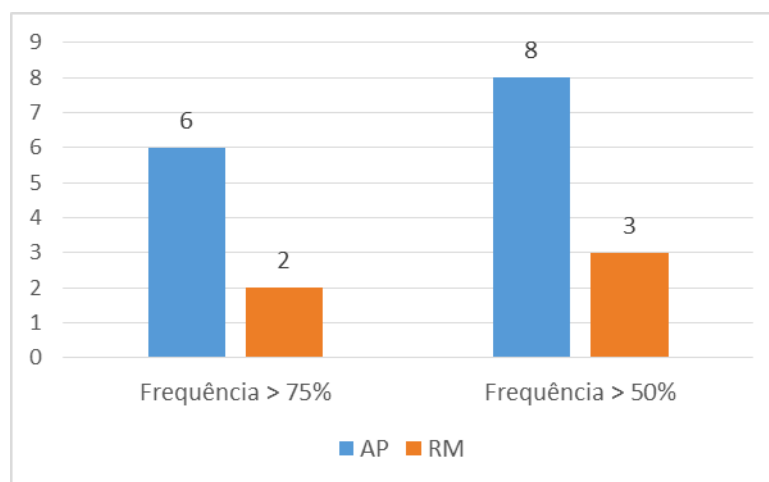


Gráfico 4: Comparação entre rendimento em Cálculo I e frequência na tutoria.

4.2. Comparação com semestres anteriores

O Gráfico 5 fornece os dados sobre o número de calouros aprovados em Cálculo I, de 2009 a 2015 e que tiveram entrada no segundo período letivo de 2015:

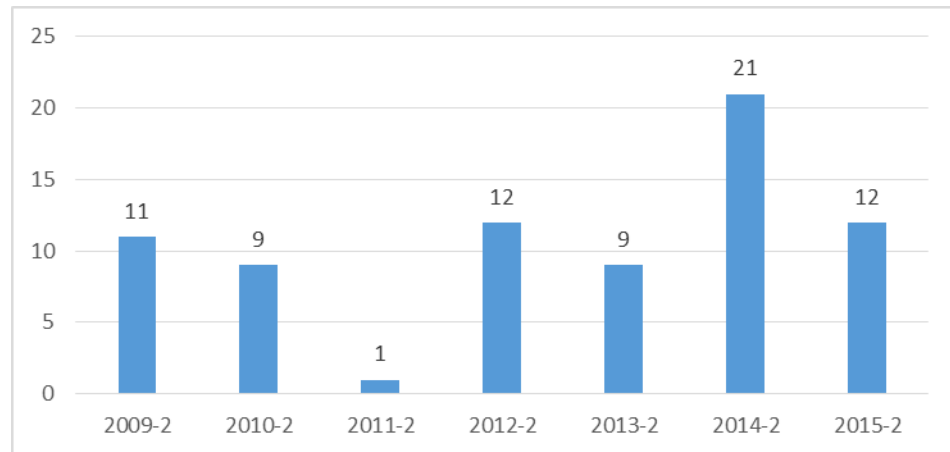


Gráfico 5: Calouros do curso de matemática aprovados em Cálculo I.

É importante ressaltar que, em 2014-2, a turma de calouros foi o foco de uma pesquisa de monografia de uma aluna da graduação, onde foram desenvolvidas oficinas semanais no laboratório de informática durante um mês e meio.

Todas essas oficinas contaram com a presença de um docente do DEMAT e valiam horas para uma atividade acadêmica do primeiro período do curso, fatos que podem ter influenciado para uma maior aderência às oficinas e maior empenho por parte dos alunos.

Vemos que dos sete semestres analisados, o semestre de atuação da tutoria (2015-2) obteve o segundo melhor resultado da série. Além disso, as atividades da pesquisa desenvolvida em 2014-2 motivaram a estrutura pedagógica usada na tutoria em 2015-2.

No Gráfico 6, vemos quantos calouros são oriundos de escolas de ensino médio públicas estaduais, municipais e particulares foram aprovados, de 2009 a 2015, com entrada no 2º semestre de cada ano. A linha pontilhada é a linha de tendência referente às aprovações de calouros oriundos de escolas públicas estaduais/municipais.

Resolvemos filtrar os dados de escolas públicas em estadual/municipal e federal pois, há muitas diferenças entre essas duas esferas. Podemos notar que o número de alunos oriundos de escolas públicas estaduais/municipais que foram aprovados em Cálculo I teve um aumento nos dois últimos anos, tendo em 2015-2 o segundo melhor resultado. Nota-se também a ampla presença de calouros de escolas federais e particulares no número de aprovados em 2014-2.

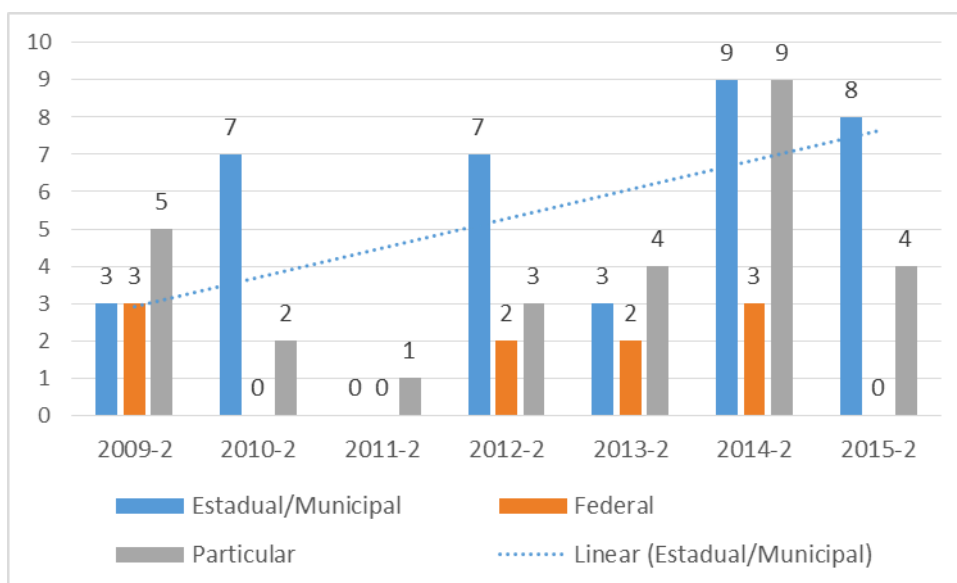


Gráfico 6: Esfera escolar da escola de Ensino Médio dos calouros aprovados em Cálculo I.

Considerando valores percentuais, o número de aprovados de escolas públicas estaduais/municipais em 2015-2 corresponde a aproximadamente 67% do total de aprovados, maior percentual dos últimos 5 anos. Esse número reflete o papel social da tutoria que é diminuir o fracasso escolar dos alunos oriundos de escolas públicas, que muitas das vezes, têm baixo poder aquisitivo.

4.3. Alguns relatos de tutores e alunos sobre o programa

Em todas as aulas, os tutores foram informados que deveriam fazer um breve relatório sobre o tema trabalhado com os calouros e também das dificuldades que pudessem surgir. Eis o relato de um dos tutores quando se tratou de aspectos envolvendo crescimento e paridade de funções e translação de gráficos.

“Nessa aula foi usado o *software* GeoGebra para ilustrar os principais gráficos de funções e como ocorrem mudanças como translação, crescimento e decrescimento, além de funções pares e ímpares. O aproveitamento foi melhor do que em uma aula tradicional”.

Podemos observar a importância do laboratório de informática nas aulas da tutoria. O uso do *software* GeoGebra propiciou uma aula mais dinâmica e uma aprendizagem mais significativa, facilitando a compreensão do conteúdo de funções que é a base da disciplina de Cálculo I. Aos tutores, que são alunos do curso de matemática e muito possivelmente atuarão

como professores ao término de sua graduação, o programa propicia uma experiência de lecionação utilizando novas tecnologias. Assim, em pleno ambiente universitário, eles podem conhecer de forma teórico-prática as vantagens de uso desses recursos didáticos.

Os calouros foram convidados a responder um questionário *online* sobre alguns aspectos da tutoria, onde a identificação era feita pelo número da matrícula. No total, recebemos 15 respostas.

Quando perguntados se houve conteúdos aprendidos na tutoria que não haviam sido vistos na escola, a resposta mais frequente foi trigonometria (10 respostas), seguida por logaritmos (3 respostas) e exponenciais (2 respostas). Perguntamos também aos calouros se as aulas da tutoria contribuíram para uma melhor compreensão dos conteúdos do Cálculo 1, justificando a resposta. A seguir podemos ver algumas dessas respostas:

Aluno 1: sim, porque lembrou coisas que eu já tinha esquecido e também me ensinou coisas que eu não havia estudado antes.

Aluno 2: Sim, pois na tutoria já revisávamos ou aprendíamos temas essenciais no Cálculo I. Foi de grande ajuda!

Aluno 3: Sim, porque faz nosso conhecimento sobre produtos notáveis, entre outras simplificações algébricas e reforça o conteúdo de função, que é de fato o conteúdo principal em Cálculo 1.

Aluno 4: Sim, porque me ajudaram a resolver por exemplo derivadas e integrais com inversas trigonométricas.

Aluno 5: Na compreensão dos assuntos e pelo fato de lembrar muitas coisas pois terminei o ensino médio há muito tempo.

Aluno 6: Sim, eu estava com bastante dificuldade em aprender o conteúdo que era passado em sala de aula!!

Notamos que os conteúdos trabalhados na tutoria auxiliaram os alunos a resgatarem ou até mesmo aprenderem conteúdos de matemática da educação básica. Os alunos também consideraram que esses conteúdos contribuíram para acompanhar melhor o Cálculo I.

5. Considerações Finais

Os resultados apontados neste artigo mostram que o programa de tutoria teve uma boa aderência dos alunos do curso de matemática e há fortes indícios de que influenciou boa parte das aprovações: 88% dos alunos oriundos das escolas públicas estaduais/municipais e que foram aprovados em Cálculo I frequentaram mais da metade das aulas da tutoria; 2015-2 foi o semestre com a segunda maior taxa de aprovação de calouros da matemática em Cálculo I desde 2009 (com ingresso no segundo semestre de cada ano); o semestre de 2015-2 foi o que teve o segundo maior número de calouros aprovados oriundos de escolas públicas desde 2009

(ingresso no segundo semestre). Estes resultados só perdem para o semestre de 2014-2, quando foi realizado um trabalho de pesquisa que foi o germe do programa de tutoria.

Mediante os resultados, a PROGRAD garantiu um aumento de duas para cinco bolsas de tutoria no ano de 2016, de modo a estender as ações do programa para outros cursos de graduação da UFRRJ que tenham alto índice de reprovação em Cálculo I.

6. Referências

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: Da Teoria à Prática**. Campinas: Papyrus, 1996.

DUBINSKY, E. **Reflective Abstraction in Advanced Mathematical Thinking**. D. Tall (Org.), *Advanced Mathematical Thinking*, Dordrecht: Kluwer: pp. 95 - 123. 1991.

GRAVINA, M. A. **O quanto precisamos de tabelas na construção de gráficos de funções**. *Revista do Professor de Matemática*, v. 17. São Paulo: 1986.

GRAY, E. e TALL, D. **Duality, Ambiguity and Flexibility: a Proceptual View of Simple Arithmetic**. *The Journal for Research in Mathematics Education* 26 (2), pp. 115 – 141. 1994.

SEGADAS VIANNA, C. C. **Students' Understanding of the Fundamental Theorem of Calculus: an Exploration of Definitions, Theorems and Visual Imagery**. Tese de Doutorado. Institute of Education, University of London: 1998.

SFARD, A. **On the Dual Nature of Mathematical Conceptions: Reflections on Processes and Objects as Different Sides of the Same Coin**. *Educational Studies in Mathematics* 22, pp. 1 – 36. 1991.

SILVA FILHO, R.; MOTEJUNAS, P.; HIPÓLITO, O.; LOBO, M. **A Evasão no Ensino Superior Brasileiro**, In: *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, v. 37, n. 132, p. 641-659, 2007.

THOMPSON, P. W. **Images of Rate and Operational Understanding of the Fundamental Theorem of Calculus**. *Educational Studies in Mathematics*, 26:pp. 229 – 274. 1994.