

REFLEXÕES SOBRE O TRABALHO COM TÓPICOS DE MATEMÁTICA BÁSICA NOS CURSOS DE FÍSICA E MATEMÁTICA

Líviam Santana Fontes¹

RESUMO

Dentre as dificuldades enfrentadas por alunos do primeiro ano de um curso superior de ciências exatas, está a formação matemática deficiente. O baixo conhecimento de conceitos específicos dos ensinamentos fundamental e médio prejudica a compreensão de conteúdos abordados pelas disciplinas cursadas pelos calouros, desmotivando-os a permanecer nos estudos. No caso dos cursos de Física e Matemática do Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo da Universidade Estadual de Goiás, modalidade licenciatura, isso pode ser observado pelo grande número de reprovação e evasão. Uma proposta para solucionar este problema é propor aulas que trabalhem conteúdos de matemática básica como operações com frações, potências, raízes, polinômios, entre outros, para que os discentes tenham a oportunidade de retomá-los e assimilá-los. Em 2013 foi proposto o primeiro projeto com o propósito de contribuir para a permanência dos alunos no curso. Nas aulas oferecidas pelo projeto a revisão de conteúdos foi trabalhada por meio de resolução de exercícios e problemas, utilizando uma metodologia de aula participativa, a fim de promover a autonomia do aluno, contribuindo para seu desenvolvimento. O projeto aconteceu nos dois anos subsequentes e neste ano 2017 será novamente ofertado. Podemos dizer que qualitativamente os projetos tiveram sucesso, pois os estudantes que participaram efetivamente das aulas destinadas a este, foram bem sucedidos em seus cursos. Para a nova edição do projeto fizemos pequenas alterações para que o mesmo alcance um maior número de alunos e, quantitativamente, também apresente bons resultados.

Palavras-chave: Matemática Básica; Recuperação; Aprendizagem.

1 INTRODUÇÃO

Muitas são as dificuldades enfrentadas por alunos ingressantes de uma universidade. De acordo com Teixeira *et al* (2008), há uma sensação de alívio e de dever cumprido com a aprovação no vestibular. Contudo, é um período de mudanças

¹ Universidade Estadual de Goiás. E-mail: liviam.fontes@ueg.br

bruscas, de adaptação com novas regras, novas pessoas, e muitas vezes um sentimento de desamparo e falta de motivação. De acordo com o autor não são observadas dificuldades de adaptação dos alunos a esse novo ambiente, de modo a provocar sofrimento demasiado ou sentimento de fracasso. Quanto à dificuldade para acompanhar as atividades desenvolvidas no curso escolhido, porém, é apontado como causa de evasão no curso superior. Tal dificuldade se deve, entre outras razões, por falta de conhecimento de conteúdos da educação básica, como também assinala a pesquisa de Pereira (2003). Nos cursos de ciências exatas, o grande problema dos calouros com relação à educação básica ineficiente evidencia-se nos conteúdos de matemática básica, ou seja, de conhecimentos algébricos e aritméticos simples.

Sabe-se que os calouros enfrentam muitos desafios para permanecerem no curso superior, mas um dos problemas, como aponta Cierglinski, é a deficiência de aprendizagem no ensino básico. “Estudo do Todos pela Educação apontou que mesmo entre alunos que conseguem concluir o ensino médio, apenas 11% aprenderam o que deveriam em matemática” (CIERGLINSKI, 2012, p.22).

A disciplina Cálculo Diferencial e Integral, presente no primeiro período dos cursos de ciências exatas, é apontada como problemática no que diz respeito à aprovação, uma vez que o domínio dos conhecimentos acima apontados é indispensável para a compreensão dos conteúdos da disciplina.

(...) o índice de não-aprovação em cursos de Cálculo Diferencial e Integral oferecidos, por exemplo, aos alunos da Escola Politécnica da USP, no período de 1990 a 1995, varia de 20% a 75%, enquanto que no universo dos alunos do Instituto de Matemática e Estatística o menor índice não é inferior a 45% - isto é, não se aprova mais do que 55% em uma turma de Cálculo. (REZENDE, 2003, p.1).

O mesmo problema enfrentado pela Universidade de São Paulo (USP) é comum em outras instituições de ensino superior, bem como no Câmpus de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo da Universidade Estadual de Goiás (UEG-CCET). O grande número de reprovações não ocorre exclusivamente em Cálculo Diferencial e Integral, mas por ser disciplina presente em quase todos os cursos deste Câmpus (Engenharias, Farmácia, Física, Matemática e Química), tal problema fica evidenciado, sendo necessárias ações para mudança deste cenário.

Para que o aluno seja capaz de aprender, é preciso que haja condições físicas, psicológicas e até mesmo ambientais. Além disso, os conhecimentos prévios dos alunos são importantes para o sucesso na aprendizagem (ALMEIDA, 1993; LA ROSA, 2003; NÓVOA; RIBEIRO, 2005). Para La Rosa (2003),

(...) as conquistas humanas relativas à aprendizagem são sempre integradas umas às outras, onde cada nova aprendizagem se soma ao anteriormente adquirido, dando ao indivíduo uma nova perspectiva de reestruturação, caracterizando aqui um enfoque *integrativo-cumulativo*. (LA ROSA, 2003, p. 31; grifo do autor).

Oferecer aos alunos um ambiente adequado, professores capacitados e motivados contribui com o processo de ensino-aprendizado, mas se esse aluno não possui conhecimentos básicos de conteúdos do ensino fundamental e médio, não há como o mesmo fazer relações com o que deveria ser adquirido. “A formação de um conceito é realizada a partir de componentes anteriores (...) revelando a existência de uma extensa e complexa rede de criações precedentes.” (PAIS, 2002. p. 65). Assim, cabe à Universidade também oferecer condições para que o aluno recupere tal deficiência e possa assim progredir em seus estudos.

Uma vez que adquirir os conceitos matemáticos básicos como realizar operações, manipular números inteiros ou fracionários, traduzir para a linguagem algébrica situações-problemas, entre outros saberes próprios da educação básica, o aluno estará pronto para relacionar tais conhecimentos com os conteúdos das disciplinas de seu curso, sentindo-se efetivamente parte do corpo acadêmico. Assumirá assim a independência em seus estudos e estará preparado para desenvolver situações de pesquisa e autonomia em sua vida acadêmica, passando a compreender e criticar novas ideias.

Como professora dos cursos de licenciatura em Física e em Matemática da UEG-CCET, dei início no ano 2013 a um projeto de ensino para de revisar conteúdos matemáticos que não foram apreendidos na educação básica, a fim de auxiliar os alunos ingressantes nestes cursos em suas dificuldades. Neste texto será apresentado o desenvolvimento dos projetos e algumas reflexões sobre os resultados alcançados.

2 O PROJETO DE ENSINO DE REVISÃO DE TÓPICOS DE MATEMÁTICA BÁSICA

Como professora de Álgebra Linear, Geometria Analítica e Cálculo Diferencial e Integral do curso de licenciatura em Física, desde o ano de 2009, e posteriormente de Geometria Analítica do curso de licenciatura em Matemática, acompanhei de perto as dificuldades dos alunos ingressantes em permanecer no curso. Durante as aulas me preocupava em realizar os cálculos com calma, esclarecendo dúvidas que surgiam, mas

esta atitude não era suficiente para que a maioria dos alunos pudessem acompanhar as aulas com tranquilidade. Nas correções das avaliações da aprendizagem era possível identificar que muitos alunos entendiam conceitos como limite e derivada, por exemplo, mas não eram capazes de finalizar os cálculos, ou os realizava de forma incorreta. A deficiência no aprendizado de conteúdos matemáticos da educação básica se refletia na dificuldade em prosseguir os estudos no ensino superior, como já discutido na introdução deste texto. Por esse motivo surgiu o interesse em oferecer um curso, fora do horário das aulas, que pudesse retomar conteúdos fundamentais, diminuindo as deficiências apontadas. Em 2013 foi proposto o primeiro projeto de ensino para atender os calouros do curso de licenciatura em Física da UEG-CCET. O projeto teve resultados positivos e foi reeditado nos dois anos seguintes. Em 2016, por dificuldades que serão posteriormente apresentadas, não houve a realização deste projeto e neste ano de 2017, após algumas modificações, foi oferecido aos calouros do curso de licenciatura em Matemática aulas para revisão de tópicos de matemática básica.

Quando se fala em matemática básica trata-se de algo muito amplo, pois vários conteúdos podem ser classificados como “básicos”. Alguns questionamentos surgem para a escolha dos mesmos, como: quais os conteúdos fundamentais para um ingressante do curso de Matemática? Quais são as maiores dificuldades dos alunos? De que modo trabalhar para atender a necessidade de todos? Devido a alguma experiência com calouros e com disciplinas como Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra Linear e Geometria Analítica, tem-se uma ideia do que é fundamental. Para uma tomada de decisão com relação à escolha desses conteúdos, porém, optou-se por não empregar apenas a experiência. Desse modo, antes das aulas serem ministradas, os alunos respondiam a um questionário para que fosse possível identificar os anseios do público em questão. Além disso, antes de iniciar o estudo de um determinado tópico, os alunos resolviam atividades para que fossem identificadas as reais dificuldades.

As aulas do primeiro projeto para o estudo de conteúdos de matemática básica aconteceram no turno vespertino, uma vez que o curso de licenciatura em Física é noturno. Ao divulgarmos o projeto houve grande interesse dos discentes em participar, mas como as aulas aconteciam no período vespertino, nem todos os interessados puderam se inscrever no projeto. Os alunos do curso de licenciatura em Matemática também foram convidados a participar, devido à disponibilidade de vagas.

Partindo dos resultados dos questionários, os conteúdos foram previamente selecionados, iniciando com o estudo de funções. As aulas se iniciavam com uma lista

de questões com exercícios diversificados sobre o conteúdo a ser estudado, com o objetivo de identificar as reais dificuldades dos alunos para planejar a próxima aula, sanando todas as dúvidas. Dois alunos monitores estavam presentes nas aulas para auxiliar os alunos, que eram divididos em grupos, na resolução dos exercícios propostos. Ao fim de cada tópico estudado havia a formalização e sistematização dos conteúdos, como definições, propriedades, representações e o esclarecimento de dúvidas. Foram ministradas trinta aulas com uma média de onze alunos frequentes.

No ano seguinte houve a reedição do projeto com vagas para os alunos dos cursos de licenciatura em Física e Matemática. As aulas mantiveram o mesmo formato do ano anterior e também foram ministradas no período vespertino, com uma média de treze alunos por aula. No que diz respeito aos aspectos qualitativos, estes projetos atenderam às expectativas, uma vez que os participantes relataram melhora na aprendizagem, constatada no aumento de suas notas, de um modo geral e demonstraram maior autonomia em seus estudos. Entretanto, houve dificuldade em manter a frequência dos alunos. Eles alegavam que o fato das aulas ocorrerem fora do horário das aulas dificultava a participação, uma vez que esses alunos tinham outras atividades a realizar, incluindo provas e trabalhos das disciplinas do curso. Apesar do problema da baixa frequência nas aulas destinadas ao projeto, foi decidido com a coordenação dos cursos de Física e Matemática que no ano 2015 fosse novamente oferecido o projeto, com horários mais flexíveis.

Nos dois primeiros anos de realização do projeto não houve um acompanhamento sistemático dos alunos que participaram, no sentido de verificar a permanência e o sucesso dos mesmos no curso. Esse acompanhamento se deu na edição de 2015, e o resultado foi que todos os alunos que participaram com mais de 75% das aulas do projeto continuam na instituição em 2017: cinco alunos do curso de licenciatura em Física e quatro do curso de Matemática. Ao final das aulas, nesta edição, os participantes responderam a um questionário de avaliação do curso e 66% afirmaram que o projeto de ensino foi extremamente importante para seu desempenho nas disciplinas em geral. Além disso, para 83% dos participantes em pelo menos uma disciplina houve uma melhora com relação à nota, após as aulas do projeto.

Devido a pouca frequência dos alunos nas aulas destinadas ao projeto de ensino em todas as edições e a dificuldade em conseguir espaço físico para realização do mesmo, no ano 2016 o projeto não foi proposto. Neste mesmo ano, entretanto, participei de algumas discussões sobre mudanças no curso de Matemática da UEG-CCET, e em

conjunto com o colegiado deste curso, fizemos alterações no projeto que foi proposto para o ano 2017. A principal modificação foi que as aulas destinadas à revisão de tópicos de matemática básica acontecem no período matutino, entre duas aulas de disciplinas obrigatórias, garantindo também a reserva da sala de aula para sua realização. Com isso espera-se que mais estudantes tenham condições de participar.

3 PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

A proposta do projeto de ensino são aulas semanais em que são realizadas atividades que podem ser exercícios, para praticar um determinado algoritmo ou processo, ou situações-problema, que exigem criatividade, iniciativa e conhecimento de estratégias. Essas atividades são feitas preferencialmente em grupos, com o acompanhamento da professora, com a finalidade de permitir aos alunos participem ativamente de sua aprendizagem. Os alunos que participam, cooperativamente, em grupos, tendem a perceber seu estudo como um trabalho e seu professor como um orientador. As resoluções das questões são, posteriormente, discutidas com toda a turma, esclarecendo dúvidas e, no caso de resolução de problemas, buscando caminhos alternativos para sua resolução. Para concluir, é feita a formalização e sistematização dos conteúdos abordados.

Os conteúdos mais trabalhados foram potenciação, radiciação, fatoração, produtos notáveis e polinômios. Além destes, foram retomados alguns conceitos de funções logarítmicas e trigonometria, por solicitação dos alunos. É importante a revisão desses conteúdos, mas auxiliar o aluno em suas dificuldades, colaborar para que o mesmo adquira sua autonomia é essencial para o desenvolvimento e crescimento do educando. Desse modo, ainda que a proposta seja uma revisão de tópicos matemáticos básicos, esses projetos não estavam pautados apenas no conteúdo, como em geral é proposto em cursos de nivelamento. A prática do estudo individual e em grupo e o desenvolvimento da autonomia também eram almejados. À medida que o aluno percebe que seu esforço gera resultados positivos, há uma motivação para que ele prossiga nesse caminho.

De acordo com Roseira (2010), a autonomia diz respeito à capacidade do indivíduo tomar decisões e agir por capacidade própria. Essa característica não é comum nos alunos ingressantes nos cursos que leciono. Em geral a formação básica destes indivíduos reforça que os mesmos devem seguir as instruções dos professores,

estudar para as provas e reproduzirem fórmulas e conceitos previamente memorizados. Não se valoriza o agir e pensar do ser por si mesmo, que é tão importante para o desenvolvimento matemático do estudante, deste modo “[...] todos os processos educativos devem se dirigir à construção de um sujeito autônomo, que seja capaz de refletir e agir criticamente [...]” (ROSEIRA, 2010, p.106). Para Berbel (2011) o professor é responsável pela autonomia do aluno ou para a manutenção de comportamentos de controle sobre eles. Ao promover um ambiente de aprendizagem que possibilita envolvimento pessoal, baixa pressão e alta flexibilidade em sua execução e percepção de liberdade psicológica e de escolha, o professor contribui para o desenvolvimento do sujeito autônomo. Isso colabora para que haja motivação, engajamento nas aulas e melhora na aprendizagem e no desempenho dos alunos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não é novidade que a defasagem de conteúdo dos ingressantes dos cursos de licenciatura é, a cada ano, maior. Esse resultado se reflete nas dificuldades enfrentadas pelos calouros em acompanhar as aulas e no fraco desempenho nas avaliações. A aprendizagem é um processo em que cada indivíduo é agente de suas próprias conquistas, assim, seu esforço, suas ações e até mesmo as condições do meio determinarão seu desenvolvimento. A exposição de conteúdos, por si só, não garante a aprendizagem, mas como já foi anteriormente destacado, a proposta do projeto vai além, com o trabalho em grupos e incentivo ao estudo, à investigação, ao questionamento. Assim, os projetos realizados não tiveram a pretensão de solucionar os problemas já apontados, mas tinham como foco oferecer condições para que o acadêmico seja bem-sucedido em seu curso, contribuindo para minimizar os índices de evasão e reprovação.

Ainda que os projetos tenham apresentado resultados positivos, é preciso refletir sobre o problema da baixa frequência dos alunos nas aulas destinadas a ele. O motivo por eles apontado é a falta de tempo devido às diversas atividades do curso, mas outra razão que não foi por eles identificada pode estar relacionada com a metodologia das aulas. Os participantes têm a expectativa de que, em poucas aulas, todos os problemas de aprendizagem relacionados à matemática básica sejam resolvidos. Eles esperam que a professora ensine “macetes” que facilitem os cálculos e resolução de problemas, mas se deparam com aulas que não são expositivas, não há exercícios modelos para que o método de resolução seja reproduzido. A aula começa com os alunos resolvendo os

exercícios e problemas propostos, a correção é feita por meio da discussão das diferentes soluções por eles apresentada e a professora só faz a sistematização de conceitos após muitos questionamentos. Isso que dizer que os participantes desse projeto devem apresentar uma postura ativa frente à aprendizagem, o que em geral não é comum a eles. Estão acostumados ao modelo de ensino tradicional que, de acordo com Moretto (2007), tem foco na acumulação de dados pelo aluno e na utilização de provas em que são cobrados nomes, fórmulas e definições. Do modo como as aulas acontecem, é preciso maior esforço individual e trabalho em grupo, pois também é objetivo do projeto o desenvolvimento da autonomia do indivíduo.

Com a nova edição do projeto deste ano, a metodologia trabalhada será a mesma, uma vez que as aulas participativas são importantes para o desenvolvimento do estudante, de acordo com o propósito de autonomia do indivíduo. Nesta edição também contamos com um maior engajamento do corpo docente do curso de Matemática, em especial. Os resultados parciais do andamento do projeto serão levados para a coordenação e discutido com professores que ministram aula no primeiro período. Com essas medidas acreditamos que os bons resultados constatados no projeto de 2015 se repitam, mas que alcance um maior número de estudantes, reduzindo assim os índices de reprovação e evasão no curso.

5 Referências

- ALMEIDA, S. L. Rentabilizar o ensino-aprendizagem escolar para o sucesso e o treino cognitivo dos alunos. In: ALMEIDA, L. S. (Ed.), **Capacitar a escola para o sucesso: Orientações para a prática educativa**. Vila Nova de Gaia: Edipsico, 1993.
- CIERGLINSKI, Amanda. **Ensino Superior**. Um plano para ser cumprido, São Paulo, n. 170, p.22, 2012.
- BERBEL, N. A. Navas. Dimensão Pedagógica. In: BERBEL, N. A. N. et al. **Avaliação da aprendizagem no ensino superior**. Londrina: UEL, 2001, p. 19-88.
- LA ROSA, Jorge. **Psicologia e Educação**. O Significado do Aprender. 7. ed. Porto Alegre, RS: EDIPUCRS, 2003.
- MORETTO, Vasco Pedro. **Prova: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas**. 7.ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2007.
- NÓVOA, P.; RIBEIRO, I. Variáveis preditoras do sucesso na transição do ensino básico para o ensino secundário. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL “DESENVOLVIMENTO VOCACIONAL”, 2, 2005. Braga: Universidade do Minho, **Anais...** Braga: Universidade do Minho, 2005.

PAIS, L. C. **Didática Matemática**; uma análise da influência francesa. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PEREIRA, F. C. B. **Determinantes da evasão de alunos e os custos ocultos para as instituições de ensino superior**: uma aplicação na Universidade do Extremo Sul Catarinense. 2003. 174 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

REZENDE, W. M. **O ensino de Cálculo**: dificuldades de natureza epistemológica. Disponível em: <<http://www.novainter.net/blog/wp-content/uploads/2010/04/O-ensino-de-CALCULOdificuldades-de-natureza-epistemol%C3%B3gica.pdf>> Acesso em: 11 fev. 2014.

ROSEIRA, N. A. F. **Educação matemática e valores**: das concepções dos professores à construção da autonomia. Brasília: Liberlivro, 2010.

TEIXEIRA, M. A. P. *et al.* Adaptação à universidade em jovens calouros. **Revista Psicologia Escolar e Educacional**. Maringá, v. 12, n. 1, p.185-202, jan-jun. 2008.