

A APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES E SEUS IMPACTOS NA DISCIPLINA CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I

Rodrigo Ferreira Mulico; Lucília Batista Dantas Pereira

Universidade de Pernambuco, e-mail: lucilia.batista@upe.br

Resumo: Este trabalho objetiva identificar os principais impactos que o déficit de aprendizagem de algumas funções causa no estudo da disciplina Cálculo Diferencial e Integral I ofertada no curso superior de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco – UPE, campus Petrolina. Inicialmente, foi identificado – como já esperado – que o conteúdo funções é extremamente importante para aprender os conceitos vistos no Cálculo Diferencial e Integral I. A Matemática é reconhecidamente uma das ciências mais importantes em, praticamente, tudo o que diz respeito à humanidade. Enquanto componente curricular, boa parte de tudo que é estudado nas escolas terá contribuição significativa na vida profissional dos alunos. Porém, a realidade da qual se tem conhecimento sobre o atual modelo de ensino e aprendizagem gera preocupações quanto à sua qualidade, em termos de resultados. Logo, é importante verificar e analisar quais as causas desse contexto e suas consequências. Para coletar os dados, foi desenvolvido e disponibilizado, via internet, um questionário com 12 (doze) perguntas relacionadas ao tema, do qual 34 (trinta e quatro) alunos de vários períodos do curso da instituição se voluntariaram a participar. Como método de pesquisa, foi utilizada a abordagem quali-quantitativa, e a amostra selecionada foram alunos do curso de Licenciatura em Matemática da UPE. Foi possível constatar que os alunos chegam a essa disciplina e se deparam com dificuldades em assimilar os principais conceitos, devido, principalmente, à aprendizagem insuficiente em algumas funções. Diante disso, um dos principais impactos sobre o estudo do cálculo decorrentes desse déficit de aprendizagem são as reprovações; quase 60% dos alunos voluntários já foram reprovados em Cálculo Diferencial e Integral I, bem como as dificuldades em aprender os conceitos vistos na disciplina. Foi importante constatar a relevância deste assunto no estudo do Cálculo Diferencial e Integral I, sob a ótica dos alunos da instituição, assim como contribuir para possíveis mudanças que venham a ocorrer, seja no estudo do cálculo ou em etapas anteriores a esse.

Palavras-Chave: Aprendizagem de algumas funções; Cálculo Diferencial e Integral I, Ensino superior.

1. INTRODUÇÃO

O sistema educacional brasileiro, quase sempre, amarga resultados aquém do que se espera. Este cenário evidencia o atual quadro acerca de nosso sistema de educação e o quanto isso compromete o desenvolvimento de todo o país. De uma maneira geral, o nível de ensino-aprendizagem no Brasil, na maioria das instituições de ensino, desde o nível básico até o superior, é bastante deficitário. Vários problemas podem ser destacados, tais como os que Schwartzman (2004) explicita: fatores como evasão escolar, repetências, até a má formação de nossos professores, instituições de ensino pouco estruturadas.

Restringindo esse déficit de aprendizagem ao campo de estudo e futura atuação enquanto docente, observa-se que a qualidade do ensino brasileiro, envolvendo conceitos básicos de Matemática como as quatro operações, deixa muito a desejar, como mostra, por

exemplo, Santos e Tolentino Neto (2015) a partir de dados sobre o desempenho dos estudantes na disciplina Matemática no estado do Rio Grande do Sul em que os índices de desenvolvimento em habilidades importantes na disciplina deixam a desejar. E isso certamente comprometerá a continuidade de conteúdos avançados na Matemática, provocando uma reação em cadeia. Barufi (2002) mostra que, em um curso de Licenciatura em Matemática, existem duas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral com objetivo de vincular os saberes do ensino médio dos alunos com os de Cálculo, com foco em retomar as funções elementares e, assim, construir conceitos ao longo da disciplina.

Tendo em vista essa grave evidência, junto a um incentivo pessoal dos autores deste trabalho em averiguar aspectos sobre a aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral, tornou-se importante a investigação sobre o déficit de aprendizagem na Matemática, em especial a aprendizagem de funções, que influencia o desempenho dos alunos na disciplina Cálculo Diferencial e Integral I, ofertada no curso de licenciatura em Matemática em uma instituição de ensino superior, visto que muitos alunos do curso sentem dificuldades em assimilar os conceitos vistos na disciplina, que, por sua vez, se utilizam de diversos conhecimentos anteriores ao estudo do Cálculo.

Por isso, buscou-se responder à seguinte questão: Como ~~que~~ o desempenho dos alunos do curso de licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco - UPE, campus - Petrolina na disciplina Cálculo Diferencial e Integral é comprometido devido à situação dos mesmos no tocante ao conhecimento do conteúdo de funções?

Esta pesquisa de campo quali-quantitativa foi realizada na Universidade de Pernambuco - UPE, campus Petrolina - PE, tendo como objetivo geral identificar os principais impactos que o déficit de aprendizado de algumas funções causa no estudo da disciplina Cálculo Diferencial e Integral I, e, especificamente, verificar em quais funções os estudantes apresentam mais dificuldades e analisar as consequências causadas por essas dificuldades de aprendizado de funções na disciplina Cálculo Diferencial e Integral, no curso de licenciatura em Matemática na UPE, campus Petrolina.

2. UMA CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO DO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL ASSOCIADO À APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES

Nos cursos de graduação, especificamente nas áreas de exatas, para a aprendizagem dos estudantes e, certamente, para a vida pós-graduação acadêmica, ou seja, o mercado de trabalho, faz-se necessário ter conhecimentos, que servirão como alicerce para abordagens futuras, os

conhecimentos pré-requisitos, para que se tenham condições mínimas de obterem êxitos nos resultados acerca das aprovações nas instituições de Ensino Superior nos cursos de exatas, aliado a um ensino de qualidade (GODOY; FARIA, 2012).

É primordial que se obtenha uma gama de conhecimentos prévios para se ter um rendimento satisfatório por parte dos alunos dos cursos de graduação em Matemática no ensino/aprendizagem da disciplina Cálculo Diferencial e Integral no Ensino Superior.

Vários autores como Godoy e Faria (2012), Silva et al. (2010), Pinheiro e Leal Junior (2016), Pagani e Allevato (2014) fizeram algumas análises acerca do contexto referente ao estudo do Cálculo Diferencial e Integral., abordando as principais ou possíveis explicações para compreensão sobre este tema, e o porquê de tal contexto persistir, destacando -problemas que são recorrentes no curso de Cálculo Diferencial e Integral, tais como: altos índices de reprovações, metodologias utilizadas pelos professores, alunos que ingressam nas instituições de ensino superior com conhecimento básico defasado. São alguns aspectos estudados e que ajudam a compreender a importância deste trabalho, principalmente, porque muito do que se vê no estudo do Cálculo Diferencial e Integral está intrinsecamente ligado ao conhecimento de um importantíssimo tópico da Matemática básica, que são as funções. Nesse sentido, Nasser, Sousa e Torraca (2012, p. 1) são ainda mais específicos quando dizem que o tópico de funções é abordado na educação básica de modo que os alunos não desenvolvem uma visão ampla perante os conceitos de função, visão essa importante para o estudo do Cálculo Diferencial e Integral.

É o que diz, por exemplo, Godoy e Faria (2012) em um estudo realizado no Instituto Nacional de Telecomunicações – INATEL, quando fala dos conhecimentos de Cálculo Diferencial e Integral e suas importantes aplicações no decorrer do curso de engenharia elétrica. Um trecho deste estudo aponta para alguns fatos, principalmente o de como são abordados, no curso de engenharia, os conteúdos vistos antes e durante o curso de Cálculo Diferencial e Integral, além, é claro, do déficit de conhecimento dos alunos na disciplina, também a falta de ação, passividade por parte dos próprios componentes do curso da engenharia, lidando com o baixo número de aprovações como algo rotineiro na instituição quando dizem que “os próprios componentes do sistema de ensino e aprendizagem desta disciplina: coordenadores, professores e alunos, acabam por minimizar os fatores que acarretam este problema...” (GODOY; FARIA, 2012, p. 125).

Sob outra ótica, Silva et al. (2010) afirma que os problemas de compreensão dos conceitos do cálculo ocorrem devido também aos problemas socioeconômicos do país, o atual cenário educacional deficitário, no qual o ensino desde o Fundamental é bastante comprometido

por problemas históricos já conhecidos, como pobreza, pouco incentivo governamental quanto à inclusão social e políticas públicas que favoreçam de maneira geral a uma maior expansão das instituições de ensino do país. Além disso, os autores ainda acrescentam que a precariedade na infraestrutura das cidades, principalmente dos interiores dos estados também constitui um fator chave que ajuda a explicar o panorama do ensino atual, inclusive no estudo do cálculo.

Na visão de Pagani e Allevato (2014), toda a produção acadêmica, que aborda diferentes reflexões sobre a atual conjuntura da disciplina Cálculo Diferencial e Integral, ainda assim, pode ser considerada em pequena escala, mesmo que se tenha evidenciado uma maior preocupação no que se refere aos diversos problemas encontrados durante o estudo dessa disciplina nos últimos anos.

Pagani e Allevato (2014) ressaltam ainda a pouca utilização ou completa ausência de uma abordagem dos conteúdos por meio do pensamento intuitivo, para com os conceitos centrais da disciplina, como derivadas, por exemplo, que é um importante tópico da disciplina ao qual é dada uma maior atenção pelos autores.

Ainda sobre o desempenho no estudo do Cálculo, Cury (2003) detecta problemas, de diversos tipos e, ainda, quais desses problemas são recorrentes e quais são suas causas, nos alunos ingressantes de engenharia da PUCRS tais como pouco desenvolvimento acerca da abstração, pouco domínio dos conteúdos pré-requisito, como funções, geometria etc..

Para Santos e Matos (2012), praticamente, todas as instituições de ensino superior no Brasil sofrem com um número alto de reprovações na disciplina Cálculo Diferencial e Integral I, e explicitam obstáculos, de diversas naturezas, como possíveis fatores que influenciam direta e indiretamente nessa quantidade de reprovações.

Alguns desses empecilhos apresentados por esses autores já foram discutidos anteriormente neste texto; porém, Santos e Matos (2012) ainda apresentam outro entrave, que pode influenciar no desempenho de alunos de ensino superior no curso de Cálculo Diferencial e Integral, como o fator emocional. Este obstáculo, por sua vez, se dá, por exemplo, pelos impactos psicológicos que tal disciplina provoca nos alunos, potencializado em muitos casos até pela própria didática dos professores, pelos conceitos abrangidos, pelo tabu histórico de a Matemática ser uma matéria complexa e, por vezes, desinteressante, principalmente pelo próprio desempenho dos alunos do Cálculo I.

Sobre os obstáculos acerca dos assuntos vistos no Cálculo Diferencial e Integral, Santos e Matos (2012) associam-nos aos próprios conceitos e problemas vistos nas aulas de cálculo, evidenciando dificuldades sobre o pouco domínio de conhecimentos prévios do assunto,

necessários para a continuação do curso. Isso é facilmente identificado principalmente em alunos que acabaram de ingressar no ensino superior.

Nesse sentido, Nasser, Sousa e Torraca (2012) também deixam um alerta sobre como os conteúdos necessários – como Funções e Geometria - para a aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral estão sendo abordados na educação básica.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa é de abordagem quali-quantitativa. Sobre a abordagem quantitativa, Moresi (2003) acrescenta que é bastante apropriada quando se tem a intenção de utilizar mecanismos estatísticos que proporcionem medições, pontos de vista ou outro aspecto que possa ser quantificado a depender da amostra escolhida. Já na abordagem qualitativa, ainda segundo Moresi (2003, p. 69) “A pesquisa qualitativa ajuda a identificar questões e entender porque elas são importantes. Com esse objetivo em mente, também é importante trabalhar com uma amostra heterogênea de pessoas enquanto se conduz uma pesquisa qualitativa.”.

Esse questionário foi disponibilizado via internet, pela plataforma Google, sendo a maior parte deste questionário – 10 (dez) perguntas - composta por questões de múltipla escolha e apenas duas perguntas (questões sete e doze) discursivas.

O local da pesquisa foi a Universidade de Pernambuco – UPE, campus Petrolina, especificamente, alunos do curso de licenciatura em Matemática. E a amostra foi composta pelo um total de 34 alunos, 14 (quatorze) deles estavam cursando a disciplina Cálculo Diferencial e Integral I no semestre 2017.2, dentre esses, apenas 4 (quatro) alunos não tinham sido reprovados nessa disciplina e 10 (dez) eram repetentes. Os demais participantes – 20 (vinte) alunos - já tinham concluído a disciplina em semestres anteriores, mas ainda estavam vinculados ao curso, sendo que desses 20 (vinte) alunos, 10 (dez) não foram reprovados, e os outros 10 (dez) já tinham sido reprovados em Cálculo Diferencial e Integral I. Tal amostra foi assim escolhida para que fosse possível coletar as informações necessárias que possibilitassem compreender as dificuldades apresentadas pelos alunos na disciplina Cálculo Diferencial e Integral I.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 1 mostra os resultados obtidos na primeira questão, apresentando um panorama evidenciado durante as primeiras análises. De maneira notória, percebe-se que os conceitos relacionados às funções são de absoluta importância no que se refere ao estudo do Cálculo

Diferencial e Integral I, por consequência, dificuldades ou eventuais lacunas referentes ao domínio deste assunto que os alunos do curso de Licenciatura em Matemática venham a ter, certamente irão implicar o andamento da disciplina, considerando o que dizem (NASSER; SOUSA; TORRACA, 2012). A primeira questão tratava do nível de relevância do conteúdo de funções nos conceitos apreendidos em Cálculo Diferencial e Integral I. Veja a Figura 1.

Figura 1: Resultados obtidos na Questão 1.



Com relação à segunda questão, que trata da aprendizagem do conteúdo de funções no Ensino Médio, outro aspecto, que pôde ser identificado, é relativo ao aprendizado desses alunos sobre os conceitos de funções no Ensino Médio, dada a importância desse assunto em Cálculo, visto na Questão 1. Então, a Figura 2 mostra que, a maioria dos alunos que respondeu ao questionário, alegou ter considerado seu respectivo aprendizado no Ensino Médio insuficiente, perante a demanda da disciplina Cálculo Diferencial e Integral I no que se refere ao tópico de funções.

Figura 2: Resultados obtidos na Questão 2.



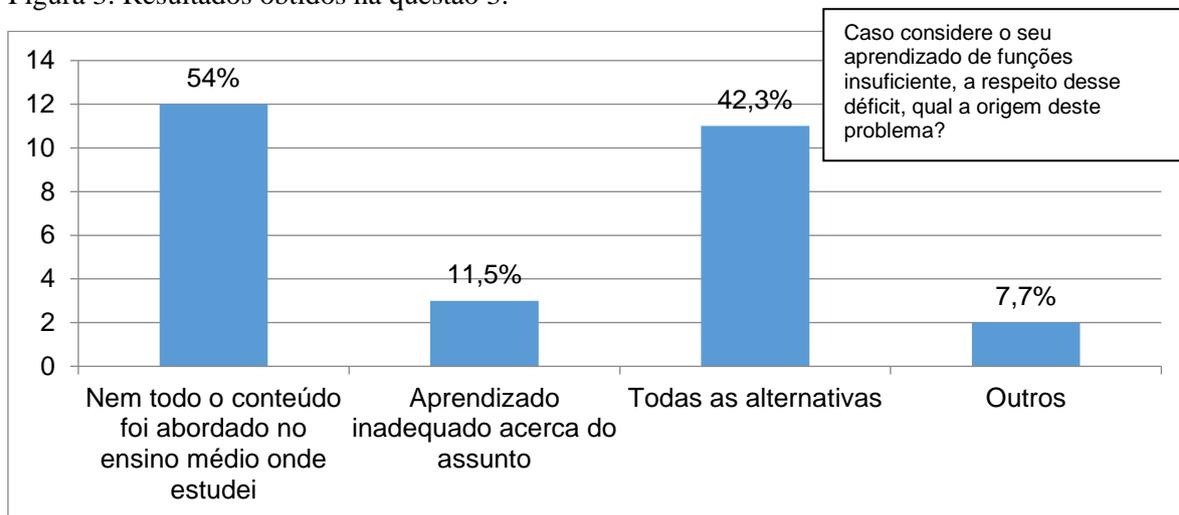
Vale destacar que apenas dois alunos optaram por colocar uma resposta diferente das duas primeiras opções (que foram “suficiente” e “Insuficiente”) e então, na opção “Outra resposta”, escreveram:

Aluno 1: “Deu para lembrar algo”

Aluno 2: “Não estudei esse assunto no ensino médio.”

Já a terceira pergunta foi direcionada aos alunos que marcaram a opção “Insuficiente” na questão anterior.

Figura 3: Resultados obtidos na questão 3.



É importante salientar, com relação às duas primeiras colunas da Figura 3, que dois alunos escolheram as duas primeiras opções como resposta, ou seja, o percentual total ultrapassou 100%.

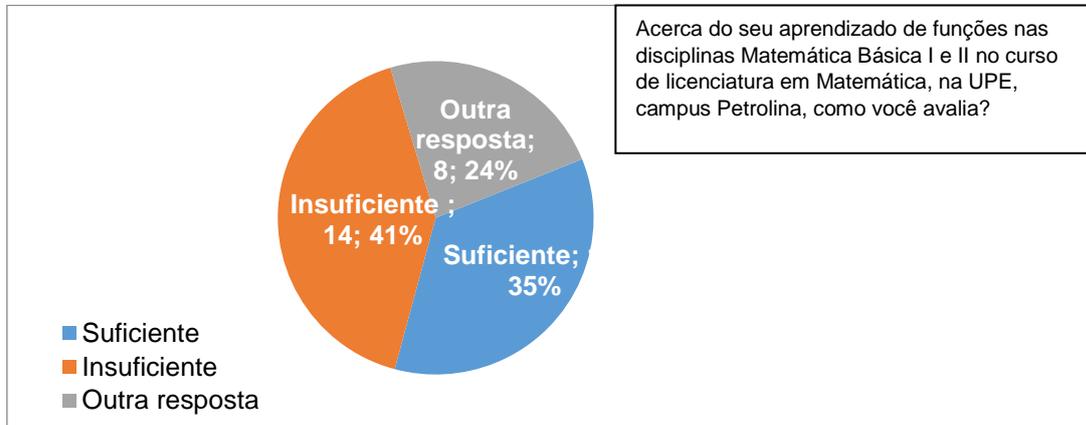
Considerando os dados das questões 2 e 3, e o que foi analisado anteriormente na questão 1, a maioria dos alunos, ao ingressar no Curso Superior, especialmente no de Licenciatura em Matemática, sofrem com problemas no aprendizado dos conceitos de funções vistos no Ensino Médio, que podem prejudicar futuramente no andamento do curso, particularmente no estudo do Cálculo.

As questões 4 e 5 tratam da aprendizagem desses alunos a respeito do conteúdo de funções nas disciplinas Matemática Básica I e II ofertadas no 1º e 2º períodos, respectivamente, do curso de Licenciatura em Matemática na UPE, campus Petrolina.

Diante do panorama que foi mostrado nas questões 2 e 3 (Figuras 2 e 3, respectivamente), houve uma evolução matemática desses alunos em comparação ao aprendizado do conteúdo de funções nas disciplinas Básica I e II, segundo os dados obtidos nas Questões 4 e 5; porém, seguiu-se sendo a maioria; os alunos que responderam, na quarta pergunta, a alternativa insuficiente, um total de 14, o que implica dizer que a maior parte dos alunos, mesmo tendo a oportunidade de revisar os conteúdos do Ensino Médio, pré-requisito para ingressar na disciplina Cálculo Diferencial e Integral I, por meio de duas disciplinas distribuídas entre os dois primeiros períodos do curso, parece apresentar um déficit de

aprendizado nas funções, inclusive durante o curso de Cálculo I, evidenciado o conhecimento limitado enfatizado por Nasser, Sousa e Torraca (2012).

Figura 4: Resultados obtidos na Questão 4.



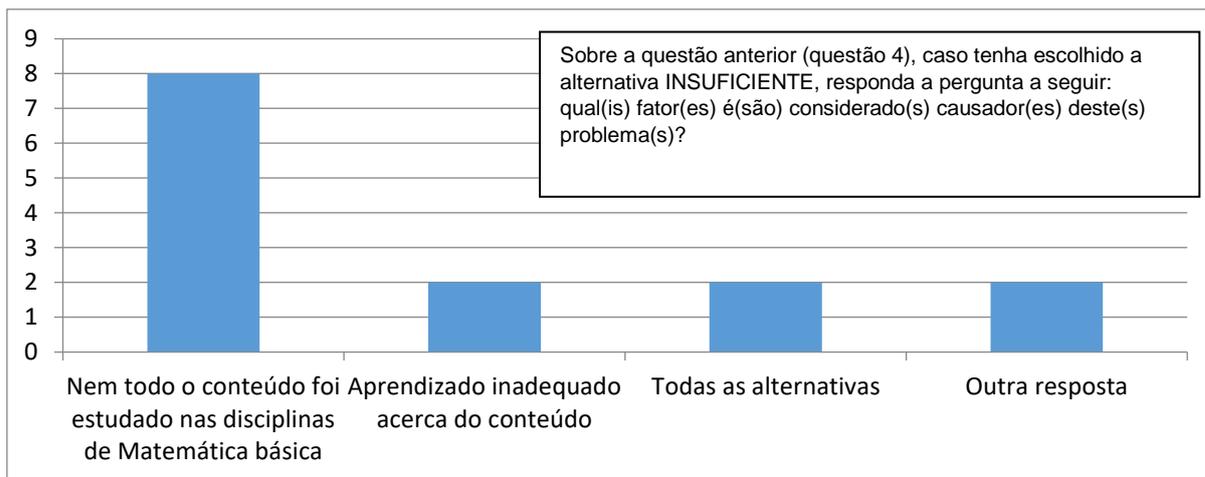
Sobre as questões 4 e 5, entre as pessoas que optaram por uma resposta, escolhendo a alternativa “Outro”, algumas delas relataram insatisfação para com o conteúdo de funções nas disciplinas Matemática Básica I e II, conforme pode ser visto nas respostas dos alunos “B”, “I” e “O”, sobre as questões 4 e 5 (Figura 5 apresenta os resultados obtidos na Questão 5).

Aluno B sobre a questão 5: “Não sinto que aprendi o que deveria ter aprendido do conteúdo. As disciplinas de Básica (especialmente Básica I) só me desmotivou e fez eu me bloquear no assunto de funções.”

Aluno I sobre a questão 4: “Pensei que o meu aprendizado nessas disciplinas seriam necessário para compreender funções, porém percebi ao cursar Cálculo I que não foi suficiente.”

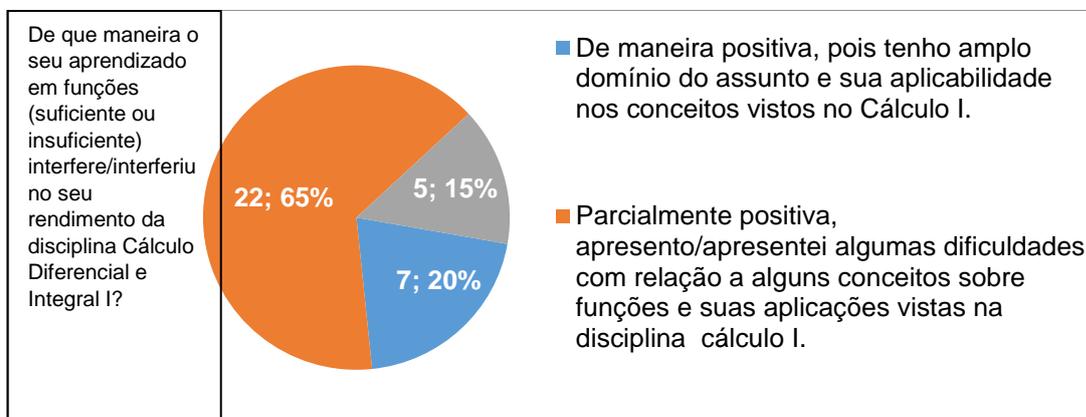
Aluno O sobre a questão 4: “Insuficiente pois a disciplina não tem o objetivo de servir de escada para calculo, se tornando paralela em certos assuntos, como no caso de logaritmos.”

Figura 5: Resultados obtidos na questão 5



A Questão 6 aborda, conforme a Figura 6, sobre a maneira como o aprendizado de cada aluno, relacionado às funções, interferiu na disciplina Cálculo I. A maioria respondeu que o aprendizado desse conteúdo influenciou de forma parcialmente positiva, pois tiveram dificuldades sobre alguns dos conceitos de função e suas aplicações no Cálculo I, confirmando a observação de Cury (2003) sobre a importância do estudo das funções para uma melhor aprendizagem do Cálculo I.

Figura 6: Resultados obtidos na questão 6.



Já a questão 7 procurou saber em qual tipo de função específica, os alunos demonstravam ter mais dificuldade ao ser trabalhado nos tópicos da disciplina Cálculo I. A pergunta era aberta, e de todas as 34 respostas, a função mais mencionada entre os alunos, correspondendo a mais de 70% (por cento) das respostas foi a função logarítmica, seguida da função exponencial, e depois das funções trigonométricas e modular. Dada a importância do conteúdo de funções no Cálculo I (Questão 1) e sua aprendizagem insuficiente, atingindo a maioria dos alunos (Questões 2 e 4), há de se refletir sobre como devem ser abordados esses tipos de função nas disciplinas Matemática Básica I e II, considerando suas importantes aplicações no Cálculo I.

A Questão 8 desejava saber as causas dessas dificuldades relatadas na Questão 7. A maioria, pouco mais de 44% dos alunos alegaram não ter estudado essas funções nas disciplinas de Matemática Básica e/ou no Ensino Médio. Seguido de pouco mais de 38% que responderam ser o aprendizado inadequado com relação a tais funções, a causa dessas dificuldades enfrentadas pelos alunos no decorrer do cálculo I.

Na questão 9, perguntou-se sobre a frequência com que os alunos estudavam para a disciplina Cálculo Diferencial e Integral I. Foram disponibilizadas várias alternativas como resposta, além da alternativa “Outro”. “Uma vez por semana” foi a opção mais escolhida (41,2%), seguida das opções “todos os dias” (17,6%) e “na véspera da prova” (11,8%).

É sabido que, no Cálculo Diferencial e Integral I, as reprovações ainda configuram uma realidade dentro dos cursos de exatas, conforme evidenciado por vários autores (GODOY; FARIA, 2012; SILVA et al., 2010; PINHEIRO; LEAL JUNIOR, 2016; PAGANI; ALLEVATO, 2014; SANTOS; MATOS, 2012). É o que mostram os resultados da questão 10, explicitando que 59% dos alunos participantes do questionário já foram reprovados na disciplina Cálculo I.

Com relação à Questão 11, as causas deste desempenho na disciplina Cálculo I, mais mencionadas, foram: tempo insuficiente dedicado à disciplina, conhecimento prévio insuficiente das funções e a falta de estudo.

Por fim, a Questão 12, aberta, indagava sobre o que poderia ser acrescentado ou modificado para que os índices de reprovação na disciplina fossem menores. Como respostas, foram feitas algumas sugestões, bem como afirmações de que não era necessário modificar ou acrescentar nada. Veja algumas dessas respostas:

Aluno 1: “Poderia acrescentar a disciplina de pré cálculo pois nem todos os alunos possuem uma boa base de matemática do ensino médio.”

Aluno 2: “Na minha opinião, nada. A professora faz revisão do conteúdo de funções no início e está sempre relembrando propriedades e assuntos já vistos anteriormente nessa disciplina. O que eu sinto que falta é mais o estudo e a dedicação do aluno.”

Aluno 21: “Nada a ser modificado ou acrescentado, pois o aluno sabe de suas dificuldades cabendo o mesmo estudar aquilo que não foi aprendido para que assim haja uma melhor compreensão dos conteúdos da disciplina com também para outras disciplinas.”

Aluno 5: “as matérias de matemática básica I e II, deveriam abordar mais os conteúdos funções que são usados no calculo Diferencial e Integral I.”

Aluno 14: “Mais tempo para o estudo da disciplina devido a quantidade de conteúdos.”

Aluno 7: “A carga horária é muito ampla para pouco tempo, poderia reduzir a carga horária ou aumentar as aulas.”

Aluno 20: “Quando eu cursei a disciplina, foi ótima, nada a modificar ou reclamar”

Diante de todas as informações apresentadas, pode-se afirmar, dentre outras coisas, que: o bom desempenho dos alunos na disciplina Cálculo Diferencial e Integral I está intrinsecamente ligado à aprendizagem de funções, além de outros tópicos da Matemática, como foi ressaltado por Cury (2003). O que pôde ser observado também é que o problema maior no desempenho desses alunos na disciplina não está relacionado com a disciplina Cálculo I, em si, mas principalmente aos conhecimentos que esses alunos adquirem durante sua vida escolar, que transcorrem no ensino superior até chegar ao Cálculo I. Portanto, o rendimento dos graduandos nesta componente tão importante nos cursos de exatas, é comprometido, por exemplo, quando eles se deparam com situações, nas quais se aplicam os conhecimentos prévios, como o de funções para poder avançar nos conceitos de limite e derivada que serão abordados no Cálculo Diferencial e Integral I.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho refletiu que ter o domínio dos conceitos relacionados às funções é de extrema importância para os alunos do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade de Pernambuco, campus Petrolina, para com o estudo da disciplina Cálculo Diferencial e Integral I, pois trata-se de um tópico indispensável para a aprendizagem dos principais conceitos que compõem essa disciplina. Desse modo, tudo o que foi apresentado e analisado neste presente trabalho aponta que as dificuldades de aprendizado por parte dos alunos referentes aos conceitos de função irão acarretar outras dificuldades com relação ao estudo do Cálculo I, principalmente na etapa de aplicações das funções nos assuntos trabalhados e isso terá efeito nos índices de aprovações ou reprovações ao final do semestre.

Assim sendo, é interessante chamar a atenção, por meio de trabalhos como este, para a situação do processo de ensino/aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral I, em termos de resultados. Também é importante investigar as causas referentes a esse contexto, contribuindo assim para uma reflexão acerca do que pode ser feito para melhorar a conjuntura atual, considerando, por exemplo, os pontos de vista dos alunos, tais como foram abordados na questão 12, sugestões como revisão das ementas e suas compatibilidades com a carga horária para melhor adequar a demanda, a abordagem dos conteúdos das disciplinas de Matemática Básica I e II, dando ênfase aos assuntos que serão primordiais na continuidade do curso.

Haja vista os resultados deste estudo, tornam-se necessárias investigações sobre o processo de ensino/aprendizagem das funções, em especial das funções logarítmicas, exponenciais, trigonométricas e modulares, considerando as dificuldades por parte dos alunos

e, principalmente, as importantes aplicações dessas funções na disciplina Cálculo I, como também adequação dos conteúdos abordados com a carga horária da referida disciplina.

REFERÊNCIAS

BARUFI, Maria Cristina Bonomi. O cálculo no curso de licenciatura em Matemática. **Educação Matemática em Revista**: Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, São Paulo, p.69-72, abr. 2002.

CURY, Helena Noronha. **Análise de erros em cálculo diferencial e integral**: Resultados de investigações em cursos de engenharia. 2003. 10 p. Artigo (Graduação em Matemática)- Faculdade de Matemática, PUCRS, Porto Alegre - RS, 2003. Disponível em: <<http://198.136.59.239/~abengeorg/CobengeAnteriores/2003/artigos/CBE144.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2017.

GODOY, Luiz Felipe Simões de; FARIA, Wellington Cássio. **O Cálculo Diferencial e Integral e Suas Aplicações no Ensino da Engenharia**: Uma Análise de Currículo. 2012. 8 p. Artigo (ANAIS DO CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO INATEL - INCITEL 2012)- Engenharia Elétrica, Instituto Nacional de Telecomunicações, Santa Rita do Sapucaí - MG, 2012. Disponível em: <<http://www.inatel.br/incitel/anais-incitel/incitel-2012-1>>. Acesso em: 24 jul. 2017.

MORESI Eduardo. **Metodologia da Pesquisa** . 2003. 108 f. Dissertação (Mestrado Em Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação), UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA, Brasília DF, 2003.
<<https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/34168313/MetodologiaPesquisa->

NASSER, Lilian; SOUSA, Geneci Alves de; TORRACA, Marcelo André. **Transição do ensino médio para o superior**: como minimizar as dificuldades em cálculo?. 2012. Disponível em: <http://www.sbemrasil.org.br/files/v_sipem/PDFs/GT04/CC18595006768_A.pdf>. Acesso em: 14 out. 2017.

PAGANI, Érica Marlúcia Leite; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. **Ensino e aprendizagem de cálculo diferencial e integral**: Um mapeamento de algumas teses e dissertações produzidas no Brasil. 2014. 14 p. Artigo (Graduação)- ISSN, [S.l.], 2014. 34. Disponível em: <<http://www.periodicos.unifra.br/index.php/VIDYA/article/view/42/166>>. Acesso em: 24 jul. 2017.

PINHEIRO, José Milton Lopes; LEAL JUNIOR, Luiz Carlos. UMA EXPERIÊNCIA COM O CÁLCULO INTEGRAL EM UM AMBIENTE INFORMATIZADO DE APRENDIZAGEM. **Sociedade Brasileira de Educação Matemática**, São Paulo, p.1-12, 2016. 13 A 16 de Julho de 2016.

SANTOS, Sílvia Pereira dos; MATOS, Márcia Graci de Oliveira . **O ensino de cálculo I no curso de licenciatura em matemática**: obstáculos na aprendizagem¹. 2012. 15 p. Artigo (Graduação em Matemática)- Licenciatura em Matemática, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Jequié, Jequié - BA, 2012. 3. Disponível em: <<http://sinop.unemat.br/projetos/revista/index.php/eventos/article/view/923/682>>. Acesso em: 25 jul. 2017.

SANTOS, Juliana Batista Pereira dos; TOLENTINO-NETO, Luiz Caldeira Brant de. O que os dados do SAEB nos dizem sobre o desempenho dos estudantes em Matemática?. **Revistas Eletrônicas da PUC-SP**, São Paulo, v. 17, n. 2, mar./set. 2015. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/viewFile/22442/pdf>>. Acesso em: 14 out. 2017.

SILVA, Michelle Amaral da et al. **Dificuldades de aprendizagem na disciplina de cálculo diferencial e integral**: estudo de caso com alunos do curso de licenciatura em química. In: Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica- V CONNEPI, Alagoas. 2010.