



ANÁLISE DAS REPROVAÇÕES EM GRANDE ESCALA NA DISCIPLINA DE CÁLCULO I NOS CURSOS DE ENGENHARIA

João Batista Mendes Barbosa¹ (Universidade Regional do Cariri-URCA)
joao.mendes@urca.br

Thays Lorranny da Silva Januário² (Universidade Regional do Cariri-URCA)
eng.thays@hotmail.com

José Francisco de Souza Figueiredo³ (Universidade Regional do Cariri-URCA)
jose.figueiredo@urca.br

Francisca Jeanne Sidrim de Figueirede Mendonça⁴ (Universidade Regional do Cariri-URCA)
jeanne.sidrim@urca.br

Maria Juliana Ferreira Leite⁵ (Universidade Regional do Cariri-URCA)
juliana.ferreira@urca.br

Esse trabalho propôs um estudo analítico sobre o baixo rendimento na disciplina de Cálculo I, com uma pesquisa in loco num curso de Engenharia, buscando-se mitigar o problema, com embasamento nas pesquisas bibliográficas e no questionário aplicado aos alunos da instituição explorada. Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza exploratória, descritiva e abordagem qualitativa. A fim de amenizar ou eliminar a problemática, sugere-se: inclusão de uma disciplina de “pré-cálculo” na matriz curricular do primeiro semestre; a implantação de monitorias que sanem a dificuldade dos estudantes cujos monitores sejam qualificados também quanto a aplicabilidades matemáticas em Engenharia; revisão e atualização das metodologias didáticas dos docentes.

Palavras-chave: Cálculo, Evasão, Reprovações, Engenharia, Ensino.

1. Introdução

O Cálculo sempre esteve presente como uma das formas táticas mais poderosas no ensino e estudo da Matemática, tendo em vista todo o seu potencial em desenvolver a capacidade lógico-analítica dos estudantes. Considera-se ainda a sua importância em cursos da área de exatas, dando ênfase aos de Engenharia, uma vez que os engenheiros devem carregar consigo uma bagagem de conhecimento teórico e prático aliada ao domínio das ciências exatas.

Ao decorrer das aulas os estudantes desenvolvem mecanicamente uma grande série de exercícios que priorizam as técnicas de resolução ao invés de conceitos e estratégias de resolução. Os alunos não são envolvidos com a disciplina e muitas vezes questionam a importância desta dentro do curso por não entenderem seus verdadeiros objetivos. Isto ocorre, na maioria das vezes, pelo fato de o conteúdo desta disciplina ser trabalhado de forma descontextualizada, sem relação com situações reais (BRASIL, 1997).

Cabe aos professores adotarem metodologias de ensino do Cálculo Integral e Diferencial que correlacionem os conteúdos trabalhados dentro da disciplina com as atividades futuramente desenvolvidas pelos estudantes das engenharias para solução de variados problemas. Dessa maneira os alunos passarão a perceber a importância do Cálculo em si, e como deve desenvolvê-lo nas situações presentes em seu cotidiano como engenheiro, deixando de lado a concepção de que o estudo da disciplina é algo solto e sem fundamento (PIAGET, 1975).

Todas essas ações visam auxiliar o ensino e o desenvolvimento dos alunos de Engenharia, sanando suas dúvidas e promovendo uma aprendizagem mais consciente e autônoma. Sendo assim, esse trabalho propôs um estudo dos dados referentes ao baixo rendimento na disciplina de Cálculo I, tendo como pesquisa *in loco* turmas de um curso de Engenharia de Produção Mecânica para, a partir das informações coletadas, buscar formas de mitigar o problema, com embasamento nas pesquisas bibliográficas e na aplicação de questionário com os alunos, a fim de auxiliar na melhoria do rendimento desses estudantes e de discentes de graduação em Engenharia em suas mais diversas especialidades.

Acredita-se que qualquer investimento nesse sentido traria um enorme retorno à própria universidade, que não perderia seus alunos; e também seria de grande valia para os estudantes, que não desistiriam de seus sonhos ao deparar-se com um primeiro obstáculo, levando em consideração o problema da evasão que, embora não abordado profundamente nessa investigação, há influência (de acordo com diversos autores), em maior ou menor grau, com reprovações em Cálculo I. Espera-se também que este artigo seja relevante e sirva de apoio para toda a comunidade acadêmica.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Percepções sobre pesquisas e o ensino do Cálculo

É importante entender a relevância de pesquisas para o meio acadêmico, tendo em vista todas as contribuições possíveis no desenvolvimento do trabalho. Cury (2009) cita como tem crescido nos últimos anos o interesse por tal assunto ao apresentar uma pesquisa proposta por Fiorentini (1993), como citado em Cury (2009), em que até 1991, dentre as produções brasileiras em educação matemática, apenas 19% das dissertações e teses tinham como foco o ensino superior. Desses 19%, 65 textos eram voltados para o currículo e destes, 15 eram relacionados ao ensino de disciplinas sendo 10 deles específicos ao Cálculo.

O aumento dessas pesquisas também foi acompanhado por Cury (2009) que destaca que entre 1992 e 2001 cerca de 42% dos artigos publicados nos anais do Congresso Nacional de Engenharia (COBENGE) tinham como foco o ensino e a aprendizagem de Cálculo. Em congressos específicos de matemática esse número também é forte: no Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional (CNMAC), entre 2002 e 2005, 19% dos artigos focavam o tema; no Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) entre 2001 e 2004, 36% das pesquisas apresentadas pelo grupo de trabalho sobre Ensino Superior ofereciam essa temática e no Seminário Internacional de Pesquisas em Educação Matemática (SIPEM), entre 2002 e 2006 o tema foi abordado por 49% dos trabalhos relacionados ao ensino superior.

Um fator alarmante nestas pesquisas é o alto índice de reprovação na disciplina de Cálculo I. Esse tipo de desilusão com a disciplina gera na maioria das vezes o abandono do curso e até mesmo a aversão com cursos de graduação em que a disciplina seja obrigatória (LOPES, 1999). No meio acadêmico, não são poucos os que pesquisam nessa área. Preocupado com a situação, Rezende (2003) apresenta em seu trabalho o que algumas instituições estão propondo para solucionar a questão:

Outro instrumento “normal” bastante usual nas instituições de ensino superior para o enfrentamento dos resultados catastróficos no ensino de Cálculo é a realização de cursos “preparatórios” para um curso inicial de Cálculo. É o caso por exemplo, do curso de “Cálculo Zero”, “Pré-Cálculo”, “Matemática Básica”, já tão familiares no nosso meio acadêmico (REZENDE, 2003).

Conhecer e buscar entender o perfil dos alunos de um curso é bastante relevante para a universidade, pois a compreensão de suas particularidades e o modo corretivo diante dos problemas identificados ajuda na construção de uma forma adequada para lidar com o problema da evasão.

2.1. Evasões, baixo rendimento e reprovações em cálculo diferencial e integral

Outro instrumento “normal” bastante usual nas instituições de ensino superior para o enfrentamento dos resultados catastróficos no ensino de Cálculo é a realização de cursos “preparatórios” para um curso inicial de Cálculo. É o caso por exemplo, do curso de “Cálculo Zero”, “Pré-Cálculo”, “Matemática Básica”, já tão familiares no nosso meio acadêmico.

As causas são muitas e já bem conhecidas, principalmente a má formação adquirida durante o 1º e 2º graus, de onde se recebe um grande contingente de alunos passivos, dependentes, sem domínio de conceitos básicos, com pouca capacidade crítica, sem hábitos de estudar e conseqüentemente, bastante inseguros (BARRETO, 1995).

Tendo em vista esta concepção deve-se observar o modo como o ensino da matemática na escola é ministrado, já que a base para o entendimento das ciências exatas em uma graduação de Engenharia provém de um ensino significativo e aplicado, onde o professor deve dispor de metodologias que favoreçam a aprendizagem do aluno e despertem o seu interesse fazendo os mesmos se identificarem com a matemática em si, pois a aversão pela matemática é outro aspecto negativo quando se fala em aprendizado (BARRETO, 1995).

Santos (2004) diz que a matemática é uma ciência onde não existem espaços vazios, ou seja, brechas de conhecimentos, pois o que se aprende de novo é de acordo com a base que se tem de conteúdos anteriores, que na maioria das vezes é falha, causando diretamente nos estudantes um baixo desempenho nos primeiros semestres dos cursos de Engenharia.

Algumas pesquisas, como a de Rezende (2003), tratam do “fracasso” no ensino de Cálculo, elencam algumas respostas a questionamentos referentes ao motivo de tantas reprovações. Os resultados de sua pesquisa apontam que “as raízes do problema estão além dos métodos e das técnicas, sendo inclusive anteriores ao próprio espaço-tempo local do ensino de Cálculo”.

Para Cunha, Martins e Gomes (2011) “a grande causa de evasão nas universidades públicas está nas escolas de ensino médio, onde os alunos se deparam com estruturas precárias, professores despreparados e aulas de qualidade duvidosa”.

Autores como Silva, Motejunas, Hipólito e Lobo (2007), Gaioso (2005), Biazus (2004), e Martins (2007), apresentam como causas internas da evasão o ambiente inadequado ao aprendizado, professores desqualificados e a falta de acompanhamento socio educacional. É notório o aglomerado de circunstâncias ligadas diretamente aos índices de evasões nas engenharias, uma didática não eficaz dos professores, como também a falta de domínio de determinados conteúdos, critérios de avaliação impróprios ou ineficazes, o espaço em que os alunos estão inseridos dentro das universidades, a falta de identificação com o curso de Engenharia em si, são fatores determinantes para esse problema de evasão.

Martins, Bitencourt, Barbosa e Santos (2016) apontam que as reprovações em disciplinas nos quatro primeiros semestres dos cursos de Engenharia também são fatores determinantes para o afastamento dos estudantes, uma vez que os alunos se sentem desmotivados e frustrados, perdendo totalmente o interesse pelo curso.

2.2. O cálculo e suas aplicações na engenharia

Uma das disciplinas que faz parte da matriz curricular de todos os cursos de Engenharia é o Cálculo Diferencial e Integral. Ministrada no início do curso, passa a ser o primeiro contato, para o aluno, com uma Matemática “diferente” daquela que trabalhava no ensino médio. Somada às novidades do ser universitário, muitas vezes, a imaturidade e algumas deficiências trazidas do processo educacional anterior, faz o índice de reprovações e evasões no primeiro período dos cursos de Engenharia ser enorme (GOMES, 2012).

Como parte integrante da Matemática, a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral é encontrada em diferentes cursos do ensino superior e, devido a sua importância para a formação do estudante, tornou-se objeto de estudo entre vários pesquisadores. Prova disso verifica-se nas palavras de Santos, Kubrusly e Bianchini (2004):

[...] desde o século XVII, o cálculo tem se revelado a principal ferramenta matemática para aplicações científicas e tecnológicas. Talvez porque as origens e aplicações do cálculo sejam tão antigas e tradicionais, os textos que utilizamos hoje para o seu ensino, com pequenas diferenças de conteúdo no mundo inteiro, seguem uma filosofia educacional iniciada no século XIX, originária na concepção de um modelo de ensino estruturado e institucionalizado em torno da ‘Ícone Polytechnique’ de Paris cujos diversos ‘cursos’ escritos e editados serviram, mais tarde, para o modelo de ensino de ciências e matemática em todo mundo. Estes textos e nossas aulas, neles baseadas, seguem a metodologia sumarizada na cadeia definição Teorema → demonstração → corolário (aplicações), (KUBRUSLY; BIANCHINI, 2004).

O Cálculo Diferencial e Integral está presente em grande parte das atividades desenvolvidas pelos engenheiros, além disso, ele é considerado também como uma ferramenta que auxilia no desenvolvimento do raciocínio lógico, disciplinando mentes, desenvolvendo assim nos engenheiros a rápida capacidade na resolução de problemas cotidianos de forma sistemática e organizada. Estudar as superfícies deriváveis, conhecer bem os gráficos, aplicar os limites, conhecer sobre taxas e otimizações, além de saber encontrar os pontos de máximos e de mínimos entre outras aplicações, são coisas essenciais para a formação de um engenheiro (LEITE, et al., 2016)

A relação entre teoria e prática no ensino do Cálculo é fonte de diversos questionamentos, pois busca-se entender por que os saberes práticos de acordo com as aplicações são omissos na

maioria das vezes, onde o foco é centralizado somente na teoria, nas definições, perdendo assim grande parte da sua aplicabilidade (BARRETO, 1995).

Sabe-se que o ensino da técnica é fundamental, mas também deve-se levar em consideração que a técnica isolada não dá condições suficientes para uma aprendizagem significativa, pois é preciso observar que a disciplina de Cálculo favorece uma ampla visão em relação ao seu campo de estudo e tem aplicações em diversas áreas, requerendo assim uma certa flexibilidade da prática docente. Então o professor deve buscar metodologias de ensino que sejam capazes de desenvolver nos alunos uma conexão entre os conteúdos abordados dentro da disciplina, como por exemplo, as técnicas de derivação e integração de funções e a sua aplicabilidade nas situações problemas encontrados cotidianamente (FERRUZZI, 2003, p.30).

3. Metodologia

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza exploratória, descritiva e abordagem qualitativa. Conforme Gil (2017) a finalidade da pesquisa exploratória é proporcionar uma maior proximidade com o objeto a ser estudado, com vista a torná-los mais explícitos, sendo que o planejamento desse tipo de pesquisa tende a ser flexível em razão de considerar os mais diversos aspectos do fenômeno investigado.

De acordo com Gil (2017) a pesquisa descritiva descreve os fenômenos abordados e a relação entre as suas variáveis, analisando e interpretando os fatos por meio da organização dos achados da pesquisa.

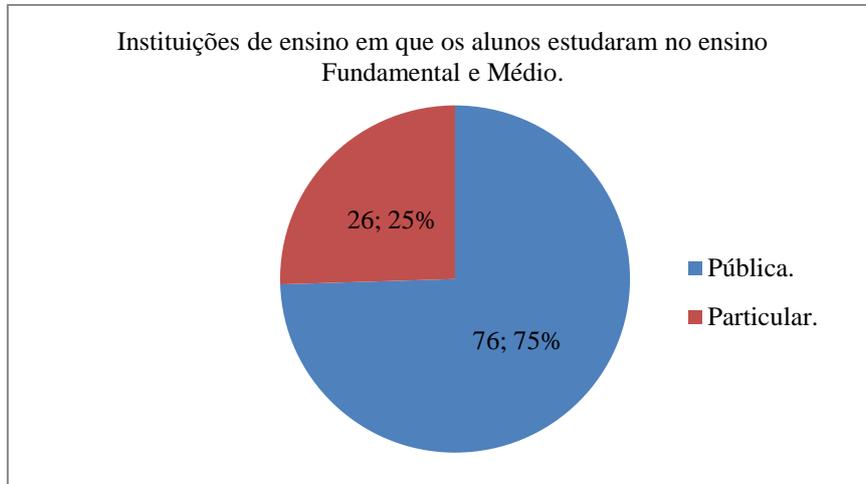
A revisão integrativa de pesquisa é um método que tem a finalidade de sintetizar resultados obtidos em pesquisas sobre um delimitado tema ou questão, de maneira sistemática e ordenada, com o objetivo de contribuir para o conhecimento desse tema ou questão (ROMAN & FRIEDLANDER, 1998).

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica na forma de revisão integrativa de literatura, tendo como alicerces estruturais do referencial teórico as bases Scielo, Scorpions e Science, através de artigos, livros, monografias, dissertações e teses sobre o tema; apoiada a uma pesquisa exploratória na forma de um questionário contendo 6 perguntas objetivas (com suporte do embasamento teórico), aplicado a discentes do curso de Engenharia de Produção Mecânica de uma universidade pública localizada em Juazeiro do Norte-CE, formando com essa coleta de respostas o resultado.

4. Resultados

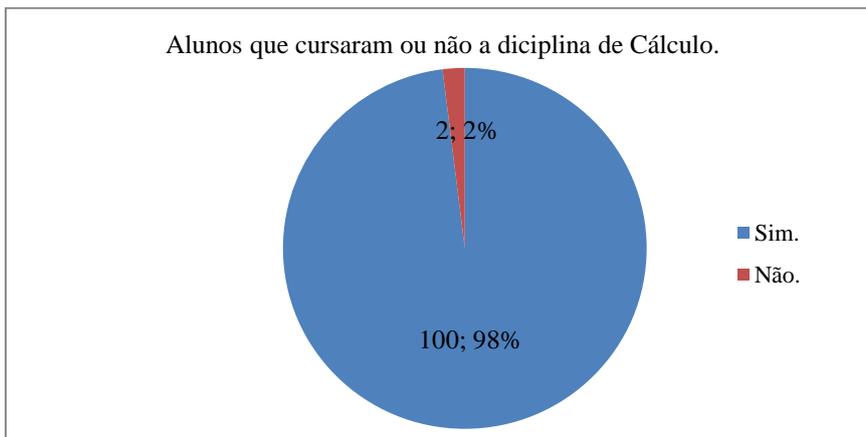
Abaixo estão representados alguns gráficos de acordo com as respostas dos discentes:

Figura 1 - Questão de número 01 do questionário



Fonte: Autores (2018)

Figura 2 - Questão de número 02 do questionário



Fonte: Autores (2018)

Figura 3 - Questão de número 03 do questionário



Fonte: Autores (2018)

Figura 4 - Questão de número 04 do questionário



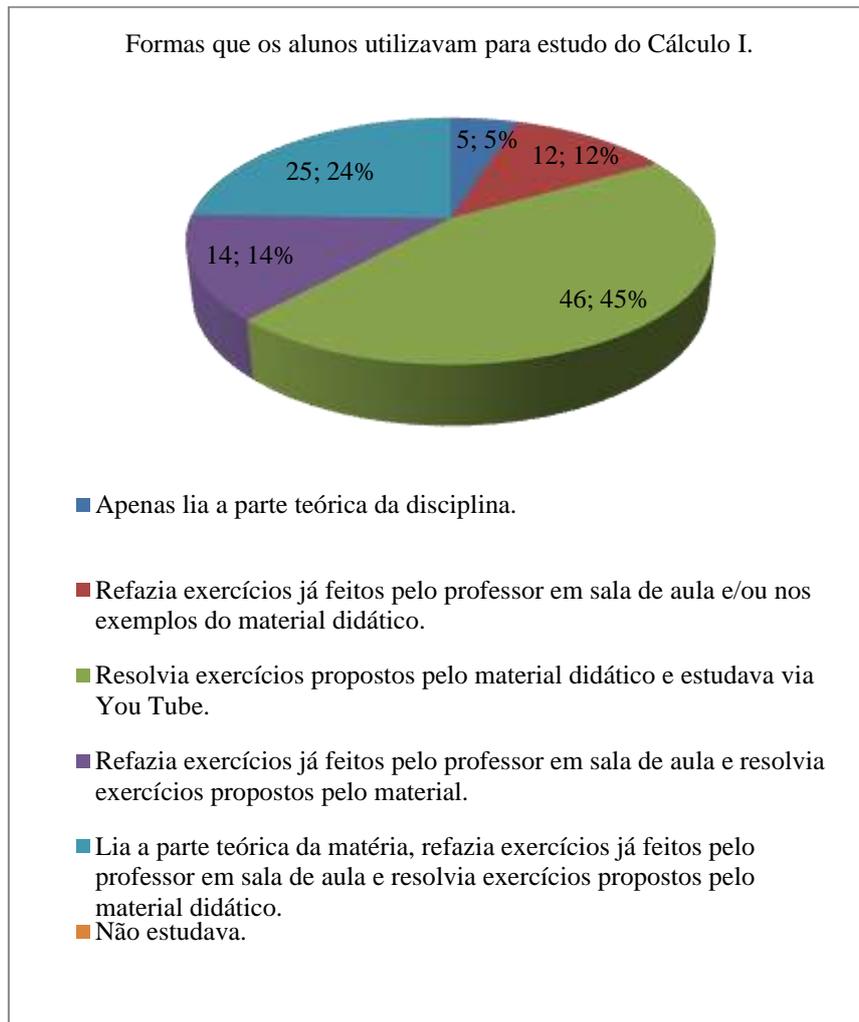
Fonte: Autores (2018)

Figura 5 - Questão de número 5 do questionário



Fonte: Autores (2018).

Figura 6 - Questão de número 06 do questionário



Fonte: Autores (2018)

De acordo com o estudo realizado e com base nos dados obtidos a partir do questionário foi possível estruturar a seguinte análise:

A primeira questão do questionário referiu-se ao tipo de instituição da qual os alunos da instituição pertenciam durante o ensino fundamental e médio. Com base nas respostas foi possível observar que grande parte dos alunos da universidade são egressos de escolas públicas. Barreto (1995) diz que existe uma má formação de alunos durante o 1º e 2º grau, principalmente em escolas públicas, essa problemática deve-se a defasagem e precariedade do ensino fundamental e médio das escolas públicas brasileiras, de onde a maioria dos estudantes da instituição em análise são egressos.

A segunda questão procurou saber se os alunos já tiveram ou não contato com a disciplina na universidade. O Cálculo Diferencial e Integral faz parte da matriz curricular do curso de Engenharia de Produção Mecânica da instituição onde foi feita a pesquisa *in loco* e é ministrado

do primeiro ao quinto semestre da graduação, sendo considerado pré-requisito de outras disciplinas e até mesmo dos Cálculos subsequentes, sendo assim, grande parte dos estudantes do curso já cursaram a disciplina.

A terceira questão do questionário perguntou a quantidade de vezes que os alunos cursaram a disciplina de Cálculo I durante a graduação. Ao analisar os dados desta questão verificou-se que é preocupante o número de alunos que cursaram a disciplina duas ou mais vezes durante o curso. Segundo Barbosa (2004) essa taxa está relacionada à falta de compreensão dos conteúdos em sala de aula, devido à deficiência ligada aos saberes matemáticos necessários para entendimento da disciplina, bem como a metodologia utilizada pelos professores durante as aulas e a falta de comprometimento da maior parte dos estudantes ao cursá-la. De acordo com a explicação dessa questão dada pelos discentes, observou-se uma enorme ausência de contextualização da disciplina em sala de aula, o que gera diretamente a falta de aplicabilidade em situações reais dentro da Engenharia, pois os professores se prendem mais no uso da teoria e com a resolução mecânica de exercícios voltados para memorização, o que desperta a desmotivação de grande parte dos estudantes, sem se falar do alto déficit de aprendizagem dos conteúdos necessários para compreensão e assimilação do Cálculo.

A questão de número quatro teve o intuito de saber se os alunos tinham ou não dificuldade em relação à disciplina de Cálculo. Dos alunos que responderam a este item, 86% disseram que sentiram dificuldade em relação à disciplina. Percebe-se então que a dificuldade dos alunos na compreensão do Cálculo é bastante expressiva, muitos alunos reprovam a disciplina por conta desta dificuldade. Beltrão e Iglioni (2010) afirmam em seus estudos que muitos alunos apresentam dificuldades em gráficos, na resolução de equações simples, nas regras de sinais e na formulação de expressões, ou seja, existe pouco conhecimento prévio, e muitas vezes os estudantes não se esforçam suficientemente para revisar e aprender os conteúdos, além disso, ocorrem falhas na metodologia dos professores e também há pouco apoio e assistência dentro da universidade.

A quinta questão apresentada referiu-se ao nível de dificuldade de aprendizagem dos alunos em relação ao Cálculo Diferencial e Integral. Com base nas respostas foi possível observar que muitos estudantes apresentam quase sempre complicações na aprendizagem da disciplina, isso mostra que existem determinados fatores que contribuem diretamente para o problema. Brasil (1997) caracteriza a problemática envolvendo o ensino do cálculo como reflexo da defasagem de conteúdos matemáticos presentes no ensino fundamental e médio. Muitos criticam também o ensino público no Brasil, falam a respeito das metodologias desenvolvidas pelos professores,

bem como da desmotivação presente nos estudantes, que surge a partir de fatores internos e externos durante a graduação, como por exemplo: a carência de ações que fortaleçam o ensino do Cálculo, projetos de intervenção, monitorias, a revisão das metodologias de ensino dos professores, o não comprometimento dos alunos com a disciplina, entre outros.

A questão de número 6 tratou do modo como os estudantes do curso de Engenharia da instituição se dedicam aos estudos, ou seja, a maneira como estudavam quando cursavam a disciplina de Cálculo I. Ao analisar esta questão verificou-se que o número de alunos que resolviam exercícios propostos pelo material didático e estudavam por meio de aulas via YouTube é bem significativo, seguido da prática em estudos voltados para a parte teórica da disciplina, refazendo exercícios já feitos pelo professor em sala e também exercícios proposto em material didático. Barreto (1995) fala que os alunos não conseguem estabelecer uma rotina correta de estudos e muitos se sentem desmotivados pela falta de entendimento dos conteúdos necessários para aprendizagem, não conseguem agregar os conhecimentos adquiridos e ainda se sentem temerosos por conta de uma consequente reprovação.

5. Conclusão

Com o desenvolvimento dessa pesquisa e aplicação do questionário respondido pelos alunos veteranos foi possível investigar e entender algumas causas para o grande índice de reprovações em Cálculo I no curso de Engenharia da universidade estudada, como também alguns fatores que levam os estudantes a desistência precocemente do curso.

Pode-se dizer que existe um conjunto de fatores, dos quais impactam diretamente o índice de evasão nas universidades e principalmente nos cursos de Engenharia em geral. Diante destes problemas surge a necessidade de criar programas de acompanhamento aos estudantes, reorganização curricular, reforço e atividades que despertem nos estudantes curiosidade desde cedo, em paralelo com a formação científica, visões sobre a futura carreira, entre outras propostas, como estratégias que sirvam para todas as instituições que oferecem cursos de Engenharia.

É importante destacar que a questão da defasagem de saberes matemáticos no ensino médio chamou bastante à atenção, tornando-se algo preocupante, assim como a enorme dificuldade em entender os conteúdos de Cálculo. Nesse sentido surge a importância de desenvolver trabalhos como este para chamar a atenção da comunidade acadêmica, apresentando dados e informações capazes de reduzir ou até mesmo eliminar o problema em questão, dando suporte

e assistência suficiente aos estudantes que passam por esse tipo de situação num curso de Engenharia.

Sobre uma possível despreparação dos professores há uma grande implicação quando se trata da falta de formação didática, critérios de avaliação impróprios ou ineficazes, desinteresse dos educadores, e até mesmo pelo simples fato da falta de experiência dos professores que ministram as disciplinas de Cálculo com a sua aplicação na realidade dos engenheiros.

Diante de todo o exposto, sugere-se como maneiras de mitigar o alto nível de reprovações em Cálculo I: A inclusão de uma disciplina de “pré-cálculo” no primeiro semestre do curso, para garantir pelo menos uma boa base técnica de resoluções de exercícios, sendo apresentadas junto a teoria as aplicações em Engenharia desde o início; a implantação de monitorias que sanem a dificuldade dos estudantes que possuem deficiências técnicas em relação aos saberes matemáticos básicos que de certa forma dificultam uma parte da aprendizagem, cujos monitores sejam também qualificados quanto às aplicações matemáticas em Engenharia; por parte dos professores: que haja mais aplicabilidade nas aulas de Cálculo I, como realização de resoluções de questões mais contextualizadas voltadas para situações reais, chamando a atenção dos docentes para a revisão e atualização de suas metodologias didáticas e até mesmo teóricas sobre os assuntos que repassam, a fim de tornar a formação do engenheiro de modo geral realmente consistente, e verdadeiramente aplicável em suas várias áreas de atuação.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. C. C.; CONCORDIDO, C. F. R.; CARVALHAES, C. G. **Uma proposta de Pré- Cálculo com ensino colaborativo**. In: Colóquio de História e Tecnologia do Ensino da Matemática, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: UERJ, CD-ROM, 2004.

BARRETO, A. O ensino de cálculo I nas universidades. Informativo da Sociedade Brasileira de Matemática – SBM (6) 4-5, 1995.

BELTRÃO, M. E. P., & Iglioni, S. B. C. (2010). Modelagem matemática e aplicações: abordagens para o ensino de Funções. *Educação Matemática Pesquisa*, 12(1), 17-42. Disponível em : <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/2171/2177> Acesso em 19 de mai. 2021.

BIAZUS, Cleber Augusto. **Sistema de fatores que influenciam o aluno a evadir se dos cursos de graduação na UFSM e na UFSC: um estudo no curso de ciências contábeis**. 2004. 203 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em. Acesso em: 20 mar. 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais/Secretaria de Educação Fundamental.** – Brasília: MEC/SEF, 1997.

CUNHA, André Azevedo; MARTINS, Simara Martins; GOMES, Geórgia Rodrigues. Aplicação de Técnicas de Mineração de Dados na Previsão de Evasão Escolar em Instituição Pública. In: Simpósio de Engenharia de Produção. P. 1 - 14, 2011.

CURY, H. N. Pesquisas em análises de erros no ensino superior: retrospectiva e resultados. [A. do livro] Maria Clara Rezende FROTA e Lilian NASSER. Educação Matemática no Ensino Superior: pesquisas e debates. Recife: SBEM, 2009.

FERREIRA, J. A., Almeida, L., & Soares, A. P. Adaptação acadêmica em estudante do 1º ano: diferenças de gênero, situação de estudante e curso. *Psico-USF*, 6(1), 1-10. 2001. <https://doi.org/10.1590/S1413-82712001000100002> Acesso em: 18 de mai. 2018.

FERRUZZI, E. C. (2003). **A Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral nos Cursos Superiores de Tecnologia.** Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. 2003. Disponível em : <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/84624/190478.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso 18 de mai. 2018.

GAIOSO, Natalícia P. de Lacerda. **O fenômeno da evasão escolar na educação superior no Brasil.** 2005. 75 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Católica de Brasília, Distrito Federal, 2005. Disponível em: <http://www.eventos.ulbra.br/index.php/ebapem2012/xviebrapem/paper/viewFile/533/365> Acesso em: 19 de maio de 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa** (6a ed.). São Paulo: Atlas Ltda. 2017.

GOMES, E. **Ensino e Aprendizagem do Cálculo na Engenharia: um mapeamento das publicações nos COBENGEs.** Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, São Paulo. 2012. Disponível em: <http://www.eventos.ulbra.br/index.php/ebapem2012/xviebrapem/paper/viewFile/533/365> Acesso em : 18 de mai. 2018.

LEITE, V. M. B., Sacramento, A. S. dos, Almeida, T. G., Gusmão, R., & Oliveira, G. **Importância do Cálculo Diferencial (Derivadas) nas Engenharias.** Ilhéus: Faculdade Madre Thais. 2016.

MACHADO, Luiz Elpídio de Melo **O hipertexto na aprendizagem do cálculo diferencial e integral.** 2002, 94p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas). Florianópolis: UFSC. Disponível em : <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/82834/192834.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Acesso em : 19 de mai. 2018.

MARTINS, T. A., Bitencourt, L. C., Barbosa, M. L., & Santos, L. R. dos (2016). **Avaliação das condicionantes de retenção dos alunos de engenharia da UTFPR: bases para propostas interventivas.** 2016. Disponível em : <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/1057/1082> Acesso em : 18 de mai. 2018.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia.** São Paulo: Forense. 1975.(184 p.)

REZENDE, W. M. **O ensino de Cálculo: dificuldades de natureza epistemológica.** In: Machado, N., & Cunha, M. (orgs.). *Linguagem, Conhecimento, Ação: ensaios de epistemologia e didática.* São Paulo: Escrituras. 2003.

ROMAN, A. R., & FRIEDLANDER, M. R. **Revisão integrativa de pesquisa aplicada à enfermagem.** *Revista Cogitare Enfermagem*, 3(2). 1998. Disponível em : <https://revistas.ufpr.br/cogitare/article/view/44358> Acesso em : 10 de mai. 2021.

SANTOS, A. R., KUBRUSLY, R. S., & BIANCHINI, W. M. **Applets Java para o Ensino de Matemática.** *Anais do Colóquio de História e Tecnologia no Ensino de Matemática*, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2. Disponível em : <https://silo.tips/download/mathlets-applets-java-para-o-ensino-de-matematica> Acesso em : 12 de maio 2021.

SILVA, R. L. L. e F., MOTEJUNAS, P. R. H., O., & LOBO, M. B. C. M. **A evasão no ensino superior brasileiro.** *Caderno de Pesquisa*, 37(132), 641-659. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-15742007000300007> Acesso em : 21 de mai. 2018.