

Análise das disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral e Álgebra Linear no curso de Engenharia de Produção

Janaina Fernanda Marcolin (UTFPR/MED) janamarcolin@hotmail.com

André Sandmann (UTFPR/MED) sandmann_andre@hotmail.com

Resumo:

São muitos os estudos sobre as dificuldades de aprendizagem e os altos índices de reprovação nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral - CDI e Álgebra Linear nos cursos de Engenharia, e apesar de existirem diversas pesquisas realizadas e sugestões feitas visando minimizar estes problemas, hoje ainda se verifica altos índices de reprovações nestas disciplinas. Com esta pesquisa, pretende-se mostrar que o índice de não-aprovação nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral e Álgebra Linear são muito elevados, mostrando assim a necessidade eminente de intervenções metodológicas nos primeiros períodos desses cursos. Além da revisão bibliográfica, com a finalidade de expor a luz da literatura o tema a que remete essa pesquisa, foi realizado um estudo de caso referente aos índices de aprovação, reprovação e desistência nos anos 2016, 2017 (1º e 2º semestres) e 2018 (1º semestre) nas disciplinas em questão do curso de Engenharia de Produção, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus de Medianeira. Para isso foi realizada uma análise do comportamento das turmas baseados nos diários de classes dos professores dessas disciplinas. Os resultados foram comparados com pesquisas de outros autores realizadas em anos anteriores e verificou-se que esses altos índices de reprovações, é uma realidade de vários anos na UTFPR de Medianeira, e hoje o cenário continua o mesmo de anos atrás.

Palavras chave: Dificuldades em Matemática, Engenharia de Produção, Cálculo Diferencia e Integral, Álgebra Linear.

Analysis of the subjects of Differential and Integral Calculus and Linear Algebra in the course of Production Engineering

Abstract

There are many studies on learning difficulties and high failure rates in the Differential and Integral Calculus - CDI and Linear Algebra disciplines in Engineering courses, and although there are several researches and suggestions made to minimize these problems, high rates of disapproval in these disciplines. This research intends to show that the non-approval index in the subjects of Differential and Integral Calculus and Linear Algebra are very high, showing the imminent necessity of methodological interventions in the first terms of these courses. Besides the bibliographical review, in order to expose the light of the literature on the theme to which this research refers, a case study was carried out regarding the approval, disapproval and withdrawal indexes in 2016, 2017 (1st and 2nd semesters) and 2018 (1st semester) in the disciplines in question in the Production Engineering course, at Federal Technological University of Paraná - UTFPR, Campus in Medianeira. For that, an analysis of the behavior of the classes based on the class diaries of the teachers of these disciplines was carried out. The results were compared with those of other authors carried out in previous years and it was verified that

these high rates of disapproval is a reality for several years at UTFPR Medianeira, and the situation has been the same since long time ago.

Key words: Difficulties in Mathematics, Production Engineering, Calculation Differentiates and Integral, Linear Algebra.

1. Introdução

Nos últimos anos, houve no Brasil uma crescente expansão do Ensino Superior, o que ampliou consideravelmente o número de matrículas em Universidades. Porém, assim como aumentou o número de matrículas, aumentou também o número de evasão e reprovação, principalmente em cursos que possuem disciplinas de Ciências Exatas em sua grade curricular.

Na maioria das vezes isso acontece, pois, esses alunos que chegam a Universidade vêm com uma profunda defasagem de conhecimento em matemática, dada a falta de qualidade da educação básica. Essa defasagem de conhecimento é percebida nos primeiros semestres onde são ministradas as disciplinas básicas do curso, entre elas, as disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) e Álgebra Linear.

Portanto com esta pesquisa, buscou-se analisar como estão os índices de aprovação, reprovação e evasão dos alunos do curso de Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Medianeira, nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral e Álgebra Linear.

Para isso, inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre a expansão Universitária no Brasil e a Evasão dos alunos nos cursos de engenharia para compreender, em dados numéricos, como estão os índices de aprovação, reprovação e evasão dos alunos nos cursos de engenharia. Em seguida foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre as dificuldades de aprendizagem nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral e na disciplina de Álgebra Linear nos cursos de Engenharia. Posteriormente é feita uma breve discussão sobre a Engenharia de Produção. Após a pesquisa bibliográfica, são apresentados os dados coletados na pesquisa realizada.

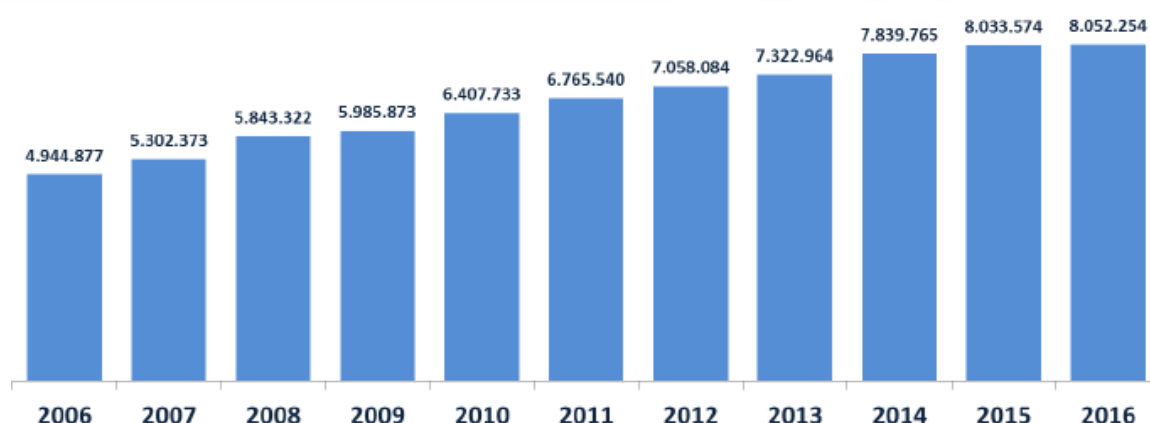
2. Revisão de Literatura

Nesta seção é apresentada a pesquisa bibliográfica realizada. A revisão bibliográfica visa apresentar, em primeiro momento, dados sobre a expansão universitária e sobre a evasão dos alunos nos cursos de engenharia. Em um segundo momento é apresentado o que autores relatam em suas pesquisas sobre as dificuldades de aprendizagem na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral e na disciplina de Álgebra Linear nos cursos de engenharias. Após é explanado sobre o curso de engenharia de produção, em especial sobre a importância destas disciplinas neste curso.

2.1 Expansão Universitária no Brasil e a Evasão nos cursos de Engenharia

O número de matrículas nos cursos de Ensino Superior desacelerou se comparado aos anos anteriores, mas continua crescendo. Segundo o Censo da Educação Superior de 2016, “entre 2006 e 2016, a matrícula na educação superior aumentou 62,8%, com uma média anual de 5% de crescimento. Em relação a 2015, a variação positiva foi de apenas 0,2%” (CENSO, 2016).

Mesmo com esse pequeno aumento comparando ao ano anterior, o número de alunos matriculados em Instituições de Ensino Superior – IES é bastante grande, como mostra o Gráfico 1, em 2016 teve-se mais de 8 milhões de matrículas em graduações.



Fonte: CENSO, 2016

Gráfico 1 - Número de alunos matriculados em IES de 2006 a 2016

Dessas 8.052.254 matrículas, 53,7% (4,3 milhões) estão concentradas nas universidades. Vale destacar que as 197 universidades existentes no Brasil equivalem apenas a 8,2% do total de Instituições de Ensino Superior – IES. Dessas 197 universidades, 108 são públicas e 89 são privadas (CENSO, 2016). Portanto, vemos que mais da metade das matrículas são em Universidades, porém estas correspondem a uma pequena parte das IES existentes, ou seja, o cenário que temos nas Universidades, são salas com muitos alunos o que acaba por dificultar o aprendizado destes, já que o professor não consegue dar atenção a todos como deveria.

Segundo o CENSO de 2016, os cursos de bacharelado correspondiam a 69% do total de matrículas, e teve um crescimento de 74,9% nas matrículas de 2006 a 2016 (CENSO, 2016). Ainda segundo pesquisa realizada pela Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE), em 2017, tinha no Brasil 5.583 cursos de Engenharia. Segundo dados do Inep, em 2016, o Brasil formou 100.421 novos engenheiros, sendo 71,58% por instituições de ensino privadas e 28,42% públicas. Do total de formandos, 35.360 foram da Engenharia Civil, 17.344 de Produção, 11.434 Mecânica e 9.728 Elétrica (UNICESUMAR, 2017).

Esses formandos representam apenas 54,28% dos que ingressaram na faculdade. Segundo o Inep, de cada mil candidatos que prestam vestibular para um curso de Engenharia no Brasil, apenas 175 ingressam numa faculdade. Desses, somente 95 concluem os cursos (UNICESUMAR, 2017).

Analisando esses dados vemos que quase metade dos alunos (45,72%) que iniciam em cursos de engenharia não terminam o curso. São muitas as causas responsáveis por essa evasão dos alunos nos cursos de engenharia. Segundo Gómez (2015), uma das principais causas da evasão dos alunos dos cursos de Engenharia, é as dificuldades dos alunos com as disciplinas de Ciências Exatas (GÓMEZ, 2015).

Segundo Teixeira, Pereira e Barroso (2013), os altos índices de evasão nos cursos de engenharia nos dois primeiros anos são muito grandes, principalmente nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral e na disciplina Álgebra Linear. “Os índices de reprovação são igualmente muito elevados e são frequentes as queixas dos estudantes relativas ao seu nível de abstração” (TEIXEIRA; PEREIRA; BARROSO, 2013).

2.2 Dificuldades de aprendizagem em Cálculo Diferencial e Integral e Álgebra Linear nos cursos de Engenharia

A matemática, uma ciência exata, é a base para a educação e formação do profissional de engenharia e através da sua aplicação forma conceitos imprescindíveis na formação do engenheiro, de dimensionamento, lógica e aplicações gerais (LORENZATO, 2010).

O principal papel da matemática nos cursos de engenharia é fornecer aos alunos subsídios que os permitam interpretar os dados, analisar os modelos propostos, afim de que consigam melhor representar a realidade, adquirindo ferramentas que lhes possibilite a resolução de problemas (PINHEIRO; MORETTI, 2003).

As disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral e Álgebra Linear ocupam lugar de destaque nas diversas áreas da engenharia. Para Machado (1999) o Cálculo Diferencial e Integral é um conhecimento que permite, nas mais variadas áreas do conhecimento, prever, calcular, otimizar, medir, analisar o desempenho e performance de experiências, estimar, proceder a análises estatísticas e análise sistemática de modelos e ainda desenvolver padrões de eficiência que beneficiam o desenvolvimento social, econômico e humanístico (MACHADO, 1999).

Segundo Teixeira, Pereira e Barroso (2013), a Álgebra Linear consiste no estudo detalhado de sistemas de equações lineares, sejam elas algébricas ou diferenciais, ou seja, utiliza de alguns conceitos como vetores, espaços vetoriais, transformações lineares, sistemas de equações lineares e matrizes. Com os conhecimentos desta disciplina o engenheiro pode fazer uso de sistemas lineares para tratar de situações que envolvam n variáveis relacionadas através de m equações (TEIXEIRA; PEREIRA; BARROSO, 2013).

Para ter um bom desempenho nas disciplinas afins da matemática, desenvolver os conceitos necessários ao aprendizado, conseguir a aprovação na disciplina e posteriormente colocar em prática o que aprendeu, exige muita dedicação e persistência do aluno (MENONCIN; et al, 2010). Porém, a dificuldade de aprendizagem nessas disciplinas é muito grande. “A necessidade de formar engenheiros e a dificuldade de aprovação nas disciplinas de exatas é sem dúvida um problema generalizado, e o índice de reprovações nestas disciplinas é crescente” (MENONCIN; et al, 2010).

Segundo Firmino e Siqueira (2017), “as dificuldades dos alunos nos conteúdos básicos para desenvolver estratégias de resoluções de problemas na Matemática, são trazidas do ensino básico”. Ao chegar no Ensino Superior o aluno se depara com as disciplinas de matemática, como Cálculo Diferencial e Integral e Álgebra Linear. Dificilmente os conteúdos de pré-cálculo são estudados no ensino médio, assim o primeiro contato com conteúdo de Cálculo se dá nos primeiros semestres do ensino superior (FIRMINO; SIQUEIRA, 2017).

Menoncin, et al (2010), também afirmam que entre os prováveis motivos das dificuldades de aprendizagem destas disciplinas e responsável pelo grande número de reprovações, está a ausência de uma base matemática sólida durante todo o período da vida escolar do aluno (MENONCIN; et al, 2010).

Para Machado (2008) algumas das possíveis causas para as dificuldades do ensino-aprendizagem de Cálculo são as causas de natureza cognitiva, didática e epistemológica. Nas causas de natureza cognitiva, os alunos não apresentam estruturas cognitivas capazes de compreender as complexidades do Cálculo; nas causas de natureza didática, as dificuldades estariam em encontrar a metodologia mais adequada ao ensino; e nas dificuldades de natureza epistemológica se baseia na ideia que as deficiências referentes ao ensino de Cálculo são anteriores ao espaço-tempo local do ensino de Cálculo (MACHADO, 2008).

Ao ingressarem na Universidade, os alunos não percebem a importância das disciplinas básicas de seu curso como por exemplo as disciplinas de Cálculo e Álgebra Linear, e as reprovações, em geral, são atribuídas às dificuldades dos conteúdos, mas na verdade segundo Firmino e Siqueira, muitos alunos não se interessam na procura de conhecimentos que auxiliem na compreensão e nas aplicações dos conteúdos limitando-se ao que aprendem em sala de aula (FIRMINO; SIQUEIRA, 2017).

Com isso, muitos alunos que ingressam nas Universidades em cursos que possui disciplinas de ciências exatas são reprovados nos primeiros períodos, tendo que refazer a disciplina, o que acaba levando ao abandono do curso e até mesmo influência na decisão de não se matricular em um curso de graduação no qual a disciplina seja obrigatória (RAFAEL; ESCHER, 2016).

2.3 Engenharia de Produção

“A engenharia acompanha o homem desde suas origens. Para sobreviver diante de tantos desafios aos quais era exposto diariamente, e evoluir durante os séculos, só seria possível com capacidade inventiva refletida no que hoje se denomina engenharia” (GÓMEZ, P. 51, 2015).

Existem vários ramos na engenharia. A engenharia de produção é uma delas. O profissional de engenharia de produção deve ter capacidade de solucionar problemas logísticos nas indústrias, estoque, área de produção, técnicas para colocar produtos no mercado, marketing, agregar valor à produção primária, e também desempenhar funções gerenciais e de liderança administrativa em todos os níveis de organização (GÓMEZ, P. 83, 2015).

Para se tornar um bom profissional na área de engenharia de produção, precisa-se ter um bom conhecimento na área de ciências exatas. Em seu blog, a professora Rita de Cássia Carvalho Silva, fala sobre a importância da matemática na engenharia. Segundo esta autora, “ser engenheiro significa ser um profissional com raciocínio lógico”. Por este motivo vemos que a matemática, ou seja, a ciência exata, é muito importante para o profissional de engenharia de produção. O profissional de engenharia deve ser capaz de aliar conhecimentos científicos e matemáticos para produzir avanços em sua área (SILVA, 2017).

Dessa forma, é fundamental que o aluno perceba a importância das teorias, das definições e dos teoremas apresentadas no decorrer das disciplinas de exatas, cujos conteúdos são bastante aplicados em disciplinas específicas da engenharia, para que assim, o discente consiga apreender tais conceitos, visando no desenvolvimento de seu raciocínio abstrato e lógico-matemático (TEIXEIRA; PEREIRA; BARROSO, 2013).

3. Materiais e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus de Medianeira. A coleta de dados é referente às disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral e Álgebra Linear, nas turmas de Engenharia de Produção, nos anos de 2016, 2017 e 2018. Além do curso de Engenharia de Produção, foram levantados dados de outras engenharias para serem comparados com os dados da Engenharia de Produção.

Estas disciplinas são ofertadas no primeiro semestre do curso. Como o curso é semestral, a cada semestre têm-se novas turmas iniciantes. Portanto foi realizada a análise destas disciplinas ofertadas no 1º e 2º semestre de 2016 e 2017 e no 1º semestre de 2018.

O intuito desta pesquisa foi analisar os índices de aprovação, reprovação e evasão dos alunos durante esses anos nas disciplinas acima citadas. Para isso foi realizado uma análise do comportamento das turmas baseados nos diários de classes dos professores dessas disciplinas.

Após a análise feita, foi computado os dados e organizados em tabelas para serem construídos gráficos a fim de apresentar ao leitor os dados coletados de uma forma mais dinâmica e de fácil compreensão.

4. Resultados e Discussões

Diversas são as pesquisas que apresentam discussões sobre às dificuldades dos estudantes de engenharia nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral e Álgebra Linear, além de muitas pesquisas que apontam e discutem sobre os índices de não-aprovação nestas disciplinas.

Em sua tese de doutorado, Rezende (2003) mostra dados expressivos sobre a situação na Universidade Federal Fluminense em relação as dificuldades dos alunos nestas disciplinas e consequentemente o alto índice de reprovação. Da mesma forma, Pereira (2009) mostra o caso na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rafael e Escher (2016), apresentam a situação enfrentada por uma instituição privada situada na região serrana do estado do Rio de Janeiro que continua sendo a mesma, com altos índices de reprovações nessas disciplinas.

Além destas pesquisas, o trabalho realizado por Gasparin et al. (2014) na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus de Medianeira, mesma Universidade que foi realizada esta pesquisa, mostra a mesma situação das Universidades anteriores. Através de um questionário aplicado no final do segundo semestre de 2012 nos cursos de engenharia, os autores concluíram que os alunos apresentam muitas dificuldades nos conteúdos matemáticos, apresentando assim alto índice de reprovação nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral e na disciplina de Álgebra Linear.

Portanto, verifica-se que esta dificuldade de aprendizado nestas disciplinas sempre foi algo preocupante nas Universidades, e por mais das diversas pesquisas realizadas e sugestões feitas afim de resolver este problema, ainda se constata altos índices de reprovações nestas disciplinas. O Gráfico 2 mostra a realidade dos cursos de engenharias da UTFPR - Campus Medianeira, referente ao número de não-aprovação nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral e Álgebra Linear (CDI) no primeiro semestre de 2018.

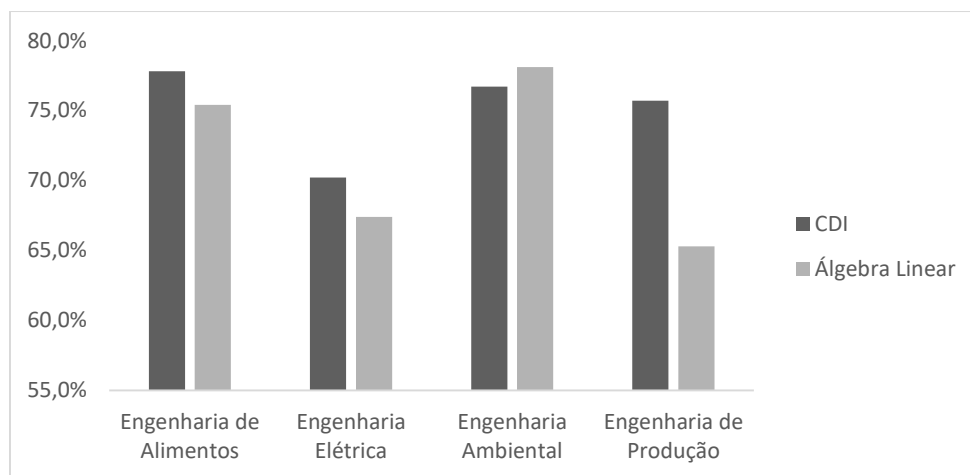


Gráfico 2 - Índice de não-aprovação nas disciplinas de CDI e Álgebra Linear no 1º semestre de 2018, nos cursos de Engenharia da UTFPR - Medianeira

No curso de Engenharia de Alimentos, no 1º semestre de 2018 teve 70 alunos (77,8%) não-aprovados em CDI e 52 alunos (75,4%) não-aprovados em Álgebra Linear. Em Engenharia Elétrica, 66 alunos (70,2%) não foram aprovados em CDI e 60 alunos (67,4%) reprovaram em Álgebra Linear. Na Engenharia Ambiental, obteve-se neste período, 69 alunos (76,7%) não-

aprovados em CDI e 57 alunos (78,1%) não-aprovados em Álgebra Linear. E o curso de Engenharia de Produção finalizou o semestre com 84 alunos (75,7%) não-aprovados em CDI e 66 alunos (65,3%) não-aprovados em Álgebra Linear.

Observando o Gráfico 2, pode-se perceber que o número de alunos não- aprovados (reprovados por nota e reprovados por frequência) é bastante expressivo. A dificuldade de aprendizagem nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral e Álgebra Linear é realidade em todos os cursos de Engenharia ofertados na UTFPR de Medianeira.

No Gráfico 3, observa-se como foi o andamento do Curso de Engenharia de Produção durante os anos de 2016 a 2018, na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, referente ao número de aprovação e reprovação por nota e frequência.

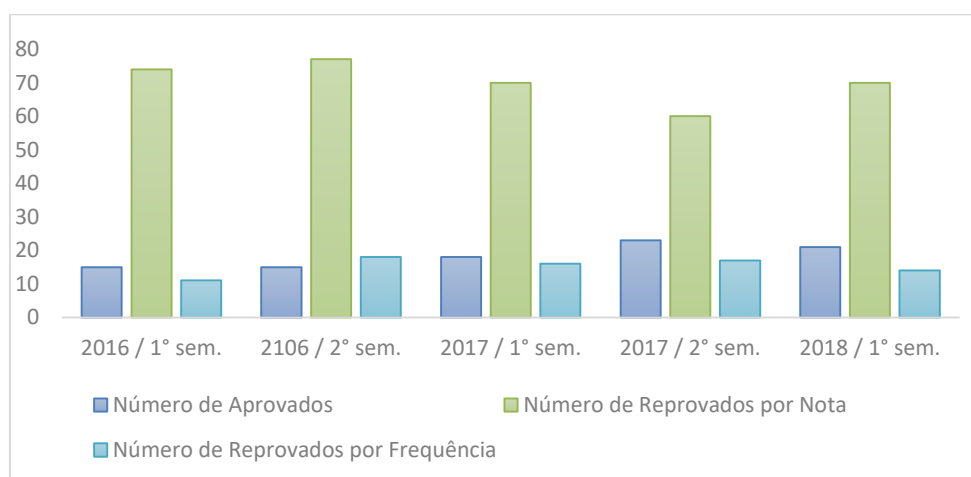


Gráfico 3 - Aprovação e reprovação por nota e frequência em CDI no curso de Engenharia de Produção

Na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral o número de aprovados manteve-se praticamente igual de 2016 a 2018, tendo um aumento em 2017, mas decaiu um pouco em 2018. O número de reprovados por nota teve uma diminuição do 2º semestre de 2016 ao 2º semestre de 2017, mas voltou a aumentar no 1º semestre de 2018. Em relação ao número de desistentes teve uma diminuição de 2017 a 2018.

O Gráfico 4 mostra a relação dos alunos aprovados e reprovados por nota e frequência na disciplina de Álgebra Linear do curso de Engenharia de Produção durante os anos de 2016 a 2018.

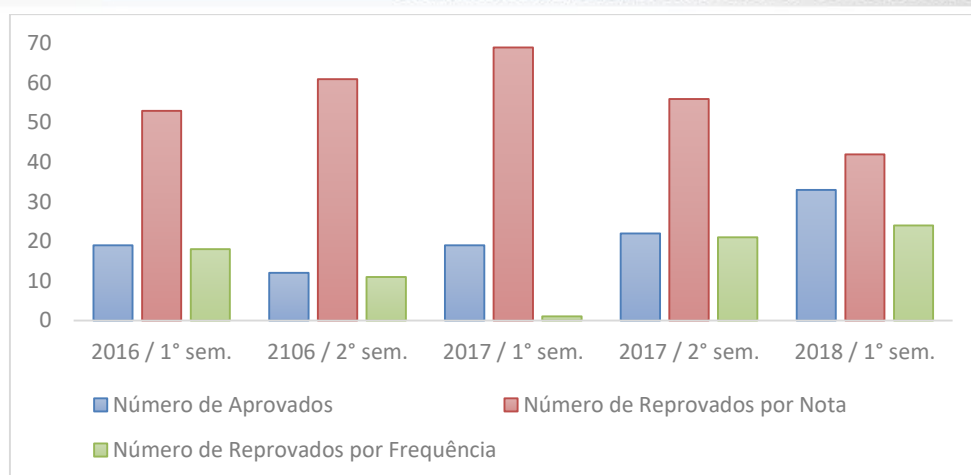


Gráfico 4 - Aprovação e reprovação por nota e frequência em Álgebra Linear no curso de Engenharia de Produção

Na disciplina de Álgebra Linear, verifica-se que de 2016 ao 1º semestre de 2017 teve um aumento no número de reprovados, mas depois teve uma diminuição até 2018. Em relação ao número de aprovados, teve um aumento de 2016 a 2018. Porém teve também um aumento no número de desistentes de 2017 a 2018.

Analizando apenas o curso de Engenharia de Produção vemos no Gráfico 3 e Gráfico 4, que este alto índice de reprovação nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral e Álgebra Linear, principalmente reprovações por nota, é uma realidade de vários anos. O número de desistentes (reprovados por frequência), mesmo não sendo muito expressivo, é também um dado preocupante.

Segundo Carmo et al (2012) existe mais de um fator que colabora para os altos índices de reprovação e desistência nestas disciplinas, como por exemplo a falta de revisão dos conteúdos básicos por parte de alguns professores, fazendo com que alunos que há muito tempo concluíram o ensino médio ou que não tenham visto estes conteúdos básicos, encontram mais dificuldades na disciplina. A falta de aplicação dos assuntos abordados nas disciplinas em situações-problema vivenciados no dia a dia. Outro fator é a falta de autonomia dos alunos em seus estudos (CARMO; et al, 2012). Este último fator acontece, pois, na maioria das vezes, o aluno no Ensino Médio é mais dependente do professor, pois este tem a responsabilidade de proporcionar um entendimento mais completo e detalhado do conhecimento o que em geral não ocorre na universidade, onde o professor atua de modo semelhante a um tutor, sendo assim extremamente necessária uma atitude de iniciativa e responsabilidade do aluno diante da aprendizagem (GASPARIN; et al, 2014).

Segundo resultados levantados através da pesquisa realizada por Firmino e Siqueira (2017) com diversos cursos da área de Engenharia da Universidade Federal de Viçosa, mostra que os alunos se reconhecem como o maior responsável pelo fracasso acadêmico na área da matemática e cerca de 35% dos entrevistados, atribuem esta responsabilidade aos docentes e a Instituição (FIRMINO; SIQUEIRA, 2017). Portanto percebe-se que as causas para a reprovação e desistência dos alunos nestas disciplinas são muitas. Mas uma das principais é a falta de revisão dos conteúdos básicos e a falta de autonomia dos alunos em seus estudos.

No Gráfico 5 vemos a relação entre o número de ingressantes e o número de reprovados por nota (ou seja, são considerados apenas os alunos que não conseguiram alcançar a aprovação

pelo conhecimento obtido) na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, durante o período de 2016 a 2018.

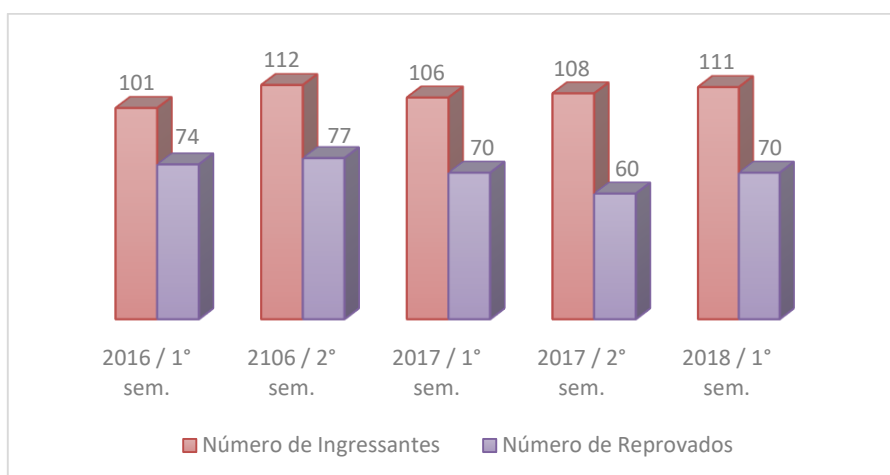


Gráfico 5 – Ingresso x Reprovação na disciplina de CDI no curso de Engenharia de Produção

Analisando este gráfico, vemos que o número de reprovados por nota é muito grande. Em todos os semestres deste período o número médio de reprovados ficou próximo de $3/5$, sendo um pouco maior que este valor. Dos $2/5$ restantes, temos os alunos aprovados e os desistentes, portanto, o número de aprovados corresponde menos de $1/5$ dos ingressantes.

Comparando o número de ingressantes na disciplina com o número de reprovados temos que em 2016, no 1º semestre, o número de reprovados foi de 73,27%, diminuindo no 2º semestre do mesmo ano, onde o número de reprovados foi de 68,75%. Em 2017, no 1º semestre obteve-se 66,04% alunos reprovados, diminuindo novamente no 2º semestre, onde o número de reprovados ficou em 55,55% e no 1º semestre de 2018 o número de reprovados voltou a aumentar ficando em 63,06%.

No Gráfico 6, como mostrado no Gráfico 5, apresenta o número de ingressantes em relação ao número de reprovados por nota na disciplina de Álgebra Linear durante os anos de 2016 a 2018.

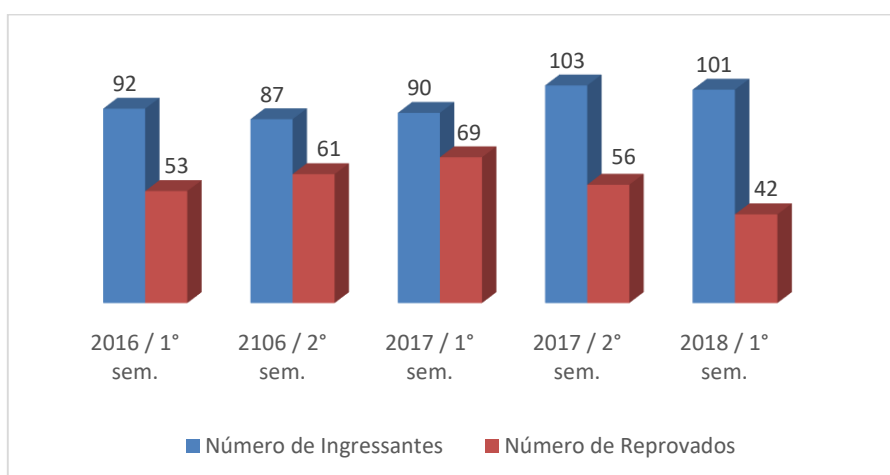


Gráfico 6 - Ingresso x Reprovação na disciplina de Álgebra Linear no curso de Engenharia de Produção

Na disciplina de Álgebra Linear o número de reprovados é um pouco menor em comparação a disciplina de CDI, mas o número de matrículas nesta disciplina também é menor, por isso a fração e o percentual correspondente ao número de reprovação são proporcionalmente

parecidos. Portanto, nesta disciplina a média do número de reprovados por semestre ficou em de 3/5 em relação ao número de alunos ingressantes. Dos 2/5 restantes, um pouco mais de 1/5 corresponde ao número de aprovados.

Em Álgebra Linear, o número de reprovados no 1º semestre de 2016, foi de 57,61%, aumentando no 2º semestre do mesmo ano, onde o número de reprovados foi de 70,11%. Em 2017 no 1º semestre, o número de reprovados continuou a aumentar, ficando em 76,67% alunos reprovados, mas diminuiu no 2º semestre, onde o número de reprovados ficou em 54,37% e no 1º semestre de 2018 o número de reprovados continuou diminuindo ficando em 41,58%.

Para uma compreensão mais ampla, o Gráfico 7 e o Gráfico 8 mostram, em porcentagem, a média do número de aprovados, reprovados e desistentes nessas disciplinas no período de 2016 a 2018. O Gráfico 7 mostra a média deste período, corresponde a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral.

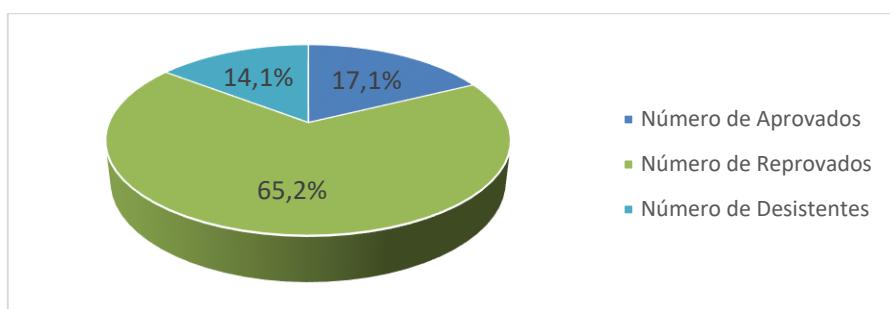


Gráfico 7 – Média de aprovação, reprovação e desistência durante 2016 a 2018 na disciplina de CDI no curso de Engenharia de Produção

Com este gráfico verifica-se como o número de reprovação é muito alto. Na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, mais da metade (65,2%) dos alunos ingressantes reprovam por nota. O número de aprovação (17,1%) é pouca coisa maior que o número de desistência (14,1%).

O Gráfico 8, assim como o Gráfico 7, mostra a média do número de aprovados, reprovados e desistentes na disciplina de Álgebra Linear no período de 2016 a 2018.

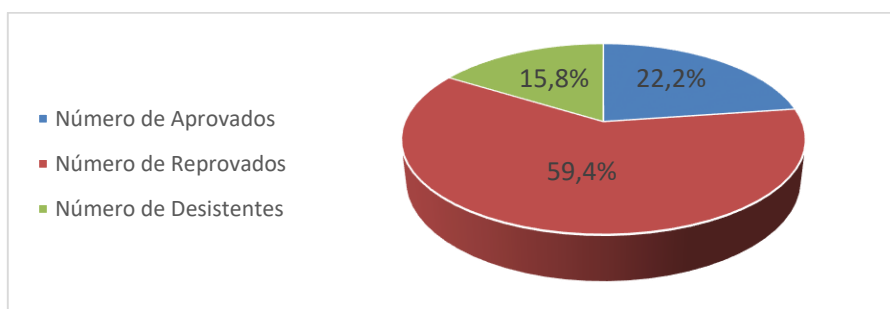


Gráfico 8 – Média de aprovação, reprovação e desistência durante 2016 a 2018 da disciplina de Álgebra Linear no curso de Engenharia de Produção

Como em CDI, na disciplina de Álgebra Linear, o número de reprovados por nota também é mais da metade dos ingressantes (59,4%). O número de aprovados (22,2%) é maior que o número de desistentes (15,8%).

Estes dados mostram como a situação do ensino e aprendizagem destas disciplinas é muito agravante. Por este motivo é que se verifica a necessidade de implementar novas estratégias de

ensino para diminuir esse número elevado de reprovações e evasão nessas disciplinas. Muitos autores relatam em suas pesquisas, possibilidades de cursos, monitorias, entre outros métodos, utilizados nas Universidades para tentar minimizar o número de alunos reprovados.

A UTFPR campus Medianeira possui estratégias de ensino para diminuir o número de reprovados e o número de desistentes como, por exemplo, as aulas de pré – cálculo, em que estas são realizadas em horários diferenciados para que todos os alunos interessados possam participar. Porém, por esta disciplina não ser obrigatória, poucos alunos fazem. Outra estratégia são as monitorias, que são realizadas por alunos em que os mesmos atendem em horários alternativos para auxiliar os alunos com dificuldades na resolução de listas de exercícios, esclarecimento de dúvidas (GASPARIN; et al, 2014).

Além destas estratégias, foi implantada a disciplina de CDI I a distância, a qual é disponibilizada na plataforma Moodle. O material foi elaborado por um conjunto de professores da UTFPR com objetivo de ser um material mais didático para que o aluno possa ter autonomia de estudar sozinho, além disso, na plataforma os alunos têm acesso a vídeo-aulas e links que lhe dão suporte para compreender da melhor forma possível os conceitos de CDI, esta modalidade ainda está em análise (GASPARIN; et al, 2014).

5. Considerações Finais

É notória a importância da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral e da disciplina de Álgebra Linear na formação profissional do Engenheiro de Produção. Porém os altos índices de reprovação e evasão nestas disciplinas são muitos preocupantes. Mesmo com as diversas estratégias de ensino que as Universidades buscam para melhorar o ensino aprendizado nessas disciplinas, essas dificuldades no aprendizado e consequentemente esses altos índices de reprovação não diminuíram com o passar dos anos.

Segundo pesquisa realizada em 2012 por Gasparin et al (2014), onde foi aplicado um questionário a fim de analisar a dificuldade dos alunos nas disciplinas de exatas nos cursos de engenharia na UTFPR - Medianeira, concluíram que os alunos possuem muitas dificuldades no aprendizado dessas disciplinas. Comparando com os dados coletados nesta pesquisa, verificou-se que essa dificuldade ainda é realidade dos cursos de engenharias da UTFPR – Medianeira, em especial no curso de Engenharia de Produção. Os dados coletados apontam que mais de 55% dos alunos matriculados nestas disciplinas reprovam por nota, além de que aproximadamente 15 % dos alunos abandonam a disciplina.

Portanto, verifica-se a possibilidade de ser desenvolvida outras estratégias de ensino para diminuir o número de alunos reprovados e desistentes nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral e Álgebra Linear. Já vem sendo desenvolvido o curso de pré-cálculo, mas este curso não é uma disciplina da grade curricular do curso, é apenas um apoio para quem tem interesse em compreender a disciplina de cálculo. Mas por não ser uma disciplina obrigatória, a procura é pequena. Portanto, poderia ser desenvolvido algo para incentiva-los a fazer este curso, ou implementar esta disciplina de pré calculo como obrigatória nos cursos de engenharia. Com isso os alunos seriam obrigados a fazerem a disciplina e assim, antes de começar a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, o aluno já teria um conhecimento básico da disciplina.

Como em Cálculo Diferencial e Integral, poderia ser implementada uma disciplina introdutória no curso, ou ser ofertada uma disciplina externa para quem tem o interesse em compreender melhor e diminuir a dificuldade de aprendizagem na disciplina de Álgebra Linear. Investir em novas estratégias de ensino ou melhorar as que já estão sendo desenvolvidas, pode ser um dos caminhos para suprir o problema dos altos índices de reprovações nessas disciplinas.

Referências

- CARMO, J.R.; PANTOJA, L.N.G.; SILVA, D.A.; LOPES, J.M.** *Identificação dos fatores que causam o baixo desempenho em cálculo I no curso de engenharia de alimentos da Universidade Federal do Pará*. Anais XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Belém, PA, 2012.
- FIRMINO, G. L.; SIQUEIRA, A. M. O.** *A Matemática no Ensino de Engenharia*. Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Química – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química – Viçosa – MG. Revista The Journal of Engineering and Exact Sciences - JCEC, Vol. 03 N. 03 (2017) p. 331-345.
- GASPARIN, Priscila Pigatto; Et al.** *O Impacto do Cálculo Diferencial e Integral nos alunos ingressantes dos Cursos de Engenharia*. COBENGE, Engenharia: muitos saberes e atuações. Juiz de Fora- MG, 2014.
- GÓMEZ, Magela Reny Fonticiella.** *Acesso e Permanência de Alunos de Engenharia da UTFPR - Câmpus Medianeira*. Marília, 2015. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Filosofia e Ciências - Universidade Estadual Paulista — Câmpus de Marília, SP, 2015.
- INEP**, *Censo da Educação Superior 2016: Notas Estatísticas*, 2016. Inep/Ministério da Educação, 2016.
- LORENZATO, S.** *O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores*. – 3 ed.-Campinas, SP 2010.
- MACHADO, Nilson José.** *Epistemologia e Didática: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente*. 3.ed. São Paulo: Cortez, 1999. 320p. p.125.
- MACHADO, S. (org).** *Teoria das Situações Didáticas*. São Paulo : EDUC (Série Trilhas) (p.77-113), 2008.
- MENONCIN, Camila; et al.** *Retrospectiva do Curso de Geometria Analítica e Álgebra Linear na UTFPR – Medianeira, na Modalidade EAD*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR –Medianeira – Brasil. Revista Renovação e Tecnologia. V. 01, n. 01, 2010.
- PINHEIRO, N. A. M. e MORETTI, M. T.** *Conhecimento matemático reflexivo no ensino de cálculo diferencial e integral: uma contribuição para as discussões sobre ciência, tecnologia e sociedade*. Anais do II SIPEM – simpósio Internacional de pesquisa e Educação matemática. Santos, 2003.
- PEREIRA, V. M. C.** *Cálculo no Ensino Médio: Uma proposta para o problema da variabilidade*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.
- RAFAEL, Rosane Cordeiro; ESCHER, Marco Antonio.** *Evasão, Baixo Rendimento e Reprovações em Cálculo Diferencial e Integral: Uma questão a ser discutida*. Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2016.
- REZENDE, W. M.** *O Ensino de Cálculo: Dificuldades de Natureza Epistemológicas*. Rio de Janeiro: UFF, 2003. p. 468, 2003.
- SILVA, Rita de Cássia Carvalho.** *Importância da Matemática na Engenharia*, 2017. Disponível em: <<http://ritaccs.pro.br/site/importancia-da-matematica-na-engenharia/>>, Acessado em: 01 set. 2018.
- TEIXEIRA, Katiuscia Costa Barros; PEREIRA, Ana Carolina Costa; BARROSO, Natália Maria Cordeiro.** *Álgebra Linear nos cursos de Engenharia: sua importância na formação do futuro Engenheiro de Teleinformática*. XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE, Gramado – RS, 2013.
- UNICESUMAR.** *Formação de engenheiros enfrenta desafios no Brasil*, 2017. Disponível em: <https://www.unicesumar.edu.br/formacao-de-engenheiros-enfrenta-desafios-no-brasil/>, Acessado em: 5 set. 2018.