



VIII Jornada Nacional de
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
XXI Jornada Regional de
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Educação Matemática: identidade
em tempos de mudança
06 a 08 de maio de 2020



CURSO DE MATEMÁTICA BÁSICA REALIZADO NO ENSINO SUPERIOR POR TRÊS ANOS

Tereza Rachel Mafioleti
Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Francisco Beltrão
mafioleti@utfpr.edu.br

Daniana de Costa
Universidade Federal de São Carlos
danianadecosta@yahoo.com.br

Mayara Cristina Pereira Yamanoe
Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Francisco Beltrão
mayarayamanoe@utfpr.edu.br

Eixo Temático: E4 – Práticas e Intervenções na Educação Básica e Superior

Modalidade: relato de experiência

Resumo

Este relato apresenta uma estratégia de ensino que visou a aprendizagem e/ou a revisão de conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental e Médio nas três Engenharias da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), *Campus* Francisco Beltrão, durante os anos de 2016, 2017 e 2018. Além de descrever sobre a realização da referida estratégia que foi denominada Curso de Matemática Básica, o objetivo é trazer à tona e discutir alguns aspectos avaliativos, sob uma abordagem quantitativa, do questionário aplicado no início e ao final do Curso para os estudantes participantes. Também, é tratado acerca da sua eficácia, com base na aprovação dos participantes concluintes em Cálculo Diferencial Integral 1 e Geometria Analítica com Álgebra Linear que são disciplinas do primeiro período das Engenharias ofertadas no *Campus* Francisco Beltrão. O Curso contribuiu para amenizar problemas relacionados à aprendizagem da matemática básica dos estudantes participantes e implicou na melhoria do desempenho acadêmico dos mesmos.

Palavras-chave: Defasagem na aprendizagem. Matemática básica. Engenharias. Extensão.

1 Introdução

O presente relato apresenta uma experiência vivenciada na Universidade Tecnológica Federal do Paraná e é oriunda de um projeto de extensão intitulado Curso de Matemática Básica que foi ofertado para estudantes das Engenharias Química, de Alimentos e Ambiental.

O Curso¹ foi ofertado no decorrer de três anos, durante os primeiros e segundos semestres dos anos letivos de 2016, 2017 e 2018. Seu objetivo foi proporcionar a aprendizagem e/ou revisão de tópicos da matemática da Educação Básica considerados importantes para os

¹ Refere-se ao Curso de Matemática Básica.

acadêmicos terem uma melhor compreensão dos conteúdos das disciplinas Cálculo Diferencial e Integral 1 e Geometria Analítica com Álgebra Linear, as quais fazem parte do primeiro período das Engenharias já mencionadas no texto.

Dentre as razões que levaram a elaboração do Curso está a constatação, por parte da professora ministrante de Cálculo Diferencial e Integral 1 e Geometria Analítica com Álgebra Linear, de que os estudantes matriculados em tais disciplinas apresentavam uma má compreensão e/ou esquecimento de conteúdos da matemática básica. A falta de conhecimentos e/ou lembrança de conteúdos da matemática do Ensino Fundamental e Médio, além de ocasionar dificuldades nos estudos, também é causa de reprovações, e desmotivação pelos ingressantes na universidade.

Além da descrição da experiência, são apresentados aspectos referentes à contribuição do Curso para o desempenho acadêmico dos seus participantes nas disciplinas Cálculo Diferencial e Integral 1 e Geometria Analítica com Álgebra Linear.

2 A matemática da Educação Básica nas Engenharias: um olhar para as dificuldades dos acadêmicos

Segundo Frescki e Pigatto (2009), pesquisas que tratam da problemática da aprendizagem das disciplinas de exatas no Ensino Superior - em especial, a de Cálculo - e a experiência de professores e de seus colegas que ministram tais disciplinas, revelam que os estudantes apresentam dificuldades ao estudá-las porque as consideram abstratas e sem muita aplicabilidade no cotidiano. Por conseguinte, essa problemática implica em reprovações e/ou desistências nos cursos de graduação.

As dificuldades de alunos quanto à aprendizagem dos conteúdos envolvidos na disciplina Cálculo Diferencial e Integral, que compõe a grade curricular de cursos de Exatas em diferentes áreas, se traduz pelo alto índice de reprovação e desistência do curso inicialmente escolhido pelo jovem universitário (GASPARIN et al., 2014, p. 3).

Além disso, Frescki e Pigatto (2009) apontam que tal problemática evolui porque as dificuldades em relação ao estudo, aprendizagem e compreensão da matemática, por parte dos alunos, vêm se acumulando desde a Educação Básica. Isso também é dissertado por Alves et al. (2016, p. 263), “Este fato pode estar relacionado com o próprio insucesso da disciplina de Matemática nos ensinos básico e secundário.”. Assim, é importante que o Ensino Superior considere a defasagem dos seus alunos com relação à matemática básica tendo em vista ações que visam a mitigação da defasagem apresentada pelos ingressantes na universidade.

Gasparin et al. (2014), apontam que, diante deste contexto, os professores vêm apresentando certa preocupação, a qual é demonstrada e discutida em eventos científicos de

Educação Matemática ou de Ensino de Engenharia. Os trabalhos científicos mostram os esforços de professores que ministram as disciplinas de exatas, pois expõem as dificuldades dos alunos em relação aos conteúdos e sugestões de atividades que visam melhorias para esta situação. Têm-se procurado maneiras de proporcionar aos acadêmicos das Engenharias revisão, aprendizagem e consolidação de tópicos da matemática da Educação Básica.

Na próxima seção é apresentada uma descrição de como ocorreu a elaboração do material utilizado no Curso de Matemática Básica, como ele foi ministrado e sobre os acadêmicos participantes.

3 Aspectos metodológicos da prática pedagógica

O Curso de Matemática Básica ocorreu na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), *Campus* Francisco Beltrão, a qual aderiu à prova do ENEM para seleção dos seus discentes. Semestralmente são ofertadas quarenta e quatro vagas para entrada em cada um dos cursos do *Campus* Francisco Beltrão.

Os alunos ingressantes e demais acadêmicos puderam matricular-se no Curso de Matemática Básica, sem restrição alguma de número de vagas. Apesar do Curso abordar assuntos mais interessantes para alunos ingressantes na Universidade, a oportunidade de participar foi estendida à todos os acadêmicos das Engenharias Ambiental, Química e de Alimentos, ofertadas no *Campus*.

O material do Curso foi elaborado pela professora proponente, com livros do Ensino Fundamental e Médio. Ele está organizado em nove textos, um para cada aula semanal. Os conteúdos e ementas contemplados estão dispostos no Quadro 1.

Quadro 1 – Assuntos com as suas respectivas ementas abordadas nas aulas do Curso de Matemática Básica.

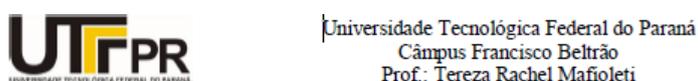
Aula 1	Divisibilidade: números primos e compostos, divisibilidade pelos números 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9.
Aula 2	Frações: frações equivalentes, conversão de números decimais para fracionários e vice-versa, operações, expressões numéricas e simplificação de frações.
Aula 3	Divisão de polinômios: divisão de polinômios pelo método da chave e por <i>Briott Ruffini</i> , teorema do resto, teorema de <i>D'Alambert</i> , decomposição de polinômios.
Aula 4	Produtos notáveis: quadrado da soma, quadrado da diferença, produto da soma pela diferença, completar quadrados.
Aula 5	Fatorial e binômio de Newton: fatorial, arranjo simples, permutação, combinação, binômio de <i>Newton</i> , triângulo de <i>Pascal</i> .
Aula 6	Potenciação e exponenciação: noção de área de quadrados e volume de cubos, propriedades de exponenciação, evidenciar fatores comuns, simplificação de funções racionais.
Aula 7	Logaritmos: definição de logaritmos, propriedades de logaritmos, base 10, base <i>e</i> .
Aula 8	Trigonometria: trigonometria do triângulo retângulo, seno e cosseno dos ângulos notáveis, ângulos complementares, círculo trigonométrico.

Aula 9	Números complexos: definição, parte real e parte imaginária, igualdade entre números complexos, o conjugado, soma, subtração, multiplicação, divisão, potências, representação geométrica, módulo e forma polar de números complexos.
--------	---

Fonte: Autoria própria.

Os textos contem teoria matemática, exemplos, ilustrações e exercícios com gabarito. Eles foram elaborados com base nos livros didáticos do Ensino Fundamental e Médio. Alguns dos autores utilizados foram Adriani e Zampirolo (1989), Giovanni e Parente (1993), Iezzi (1997), Imenes (1997) e Matsubara (2006). A Figura 1 mostra parte do material da Aula 6.

Figura 1 - Aula 6 do material do Curso de Matemática Básica



CURSO DE MATEMÁTICA BÁSICA

Aula 6

POTENCIAÇÃO / EXPONENCIAÇÃO

A multiplicação de um número real a por ele mesmo n vezes expressa a potenciação de a .

Exemplo: Imagine um quadrado que tem a medida do lado igual a 5cm . Qual a área desse quadrado?

Podemos imaginar um quadrado como abaixo:



A área é a soma de todos os quadrados de $1\text{cm} \times 1\text{cm}$, dentro do quadrado de lado 5cm . Contamos 25 quadrados, o que indica que a área é 25cm^2 . O mesmo resultado é obtido fazendo $\text{Área} = 5\text{cm} \cdot 5\text{cm} = 5 \cdot 5 \cdot \text{cm} \cdot \text{cm} = 25\text{cm}^2$. Observe que o expoente 2 é usado quando multiplicamos um número por ele mesmo. Quando um número real a , é elevado ao expoente 2, isso indica que estamos calculando a área de um quadrado de comprimento lateral a . Por isso, quando fazemos $a^2 = a \cdot a$, dizemos que estamos calculando a ao quadrado.

Fonte: Elaboração própria.

As aulas foram ministradas por alunos voluntários de períodos avançados das Engenharias, previamente aprovados nas disciplinas de Cálculo Diferencial Integral 1 e Geometria Analítica e Álgebra Linear. Os voluntários ministraram o Curso sob orientação da professora proponente.

Previamente a Aula 1, a proponente do Curso aplicou um questionário inicial para todos os alunos participantes. O questionário possuía perguntas dissertativas referentes aos nove assuntos que foram ministrados. As respostas serviram como um diagnóstico do conhecimento matemático da Educação Básica dos participantes. Ao final do Curso, após as

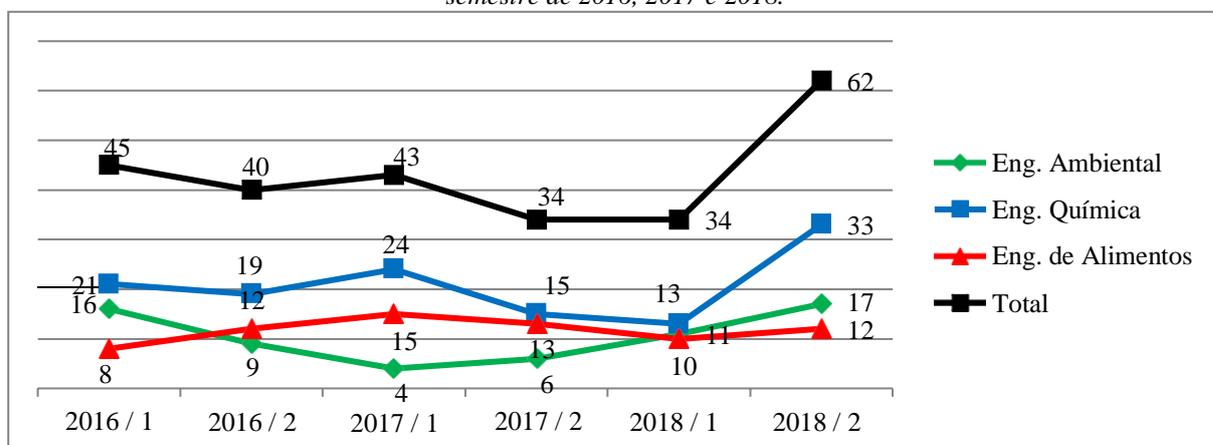
nove aulas, foi aplicado pela proponente um questionário final, contendo as mesmas perguntas do inicial. Desse modo, procurou-se identificar o avanço na apreensão dos conteúdos ministrados.

4 Resultados e discussões

Os resultados apresentados, referem-se apenas aos ingressantes na universidade no mesmo semestre de participação do Curso. Pouquíssimos alunos de períodos avançados das Engenharias se inscreveram no Curso, sendo que em alguns semestres, nenhum se inscreveu. Assim, informações referentes a este grupo foram desconsideradas.

Em relação a quantidade de estudantes que participaram do Curso, o Gráfico 1 mostra o total de participantes durante cada um dos semestres de 2016, 2017 e 2018 de acordo com a sua Engenharia e o total. É possível observar que a quantidade total de participantes do Curso em 2016 e no primeiro semestre de 2017 se manteve quase constante. O número total de participantes teve uma queda nos dois semestres subsequentes, mas, por outra parte, teve um aumento expressivo no segundo semestre de 2018.

Gráfico 2 - Número de discentes que participaram do Curso de Matemática Básica no primeiro e segundo semestre de 2016, 2017 e 2018.

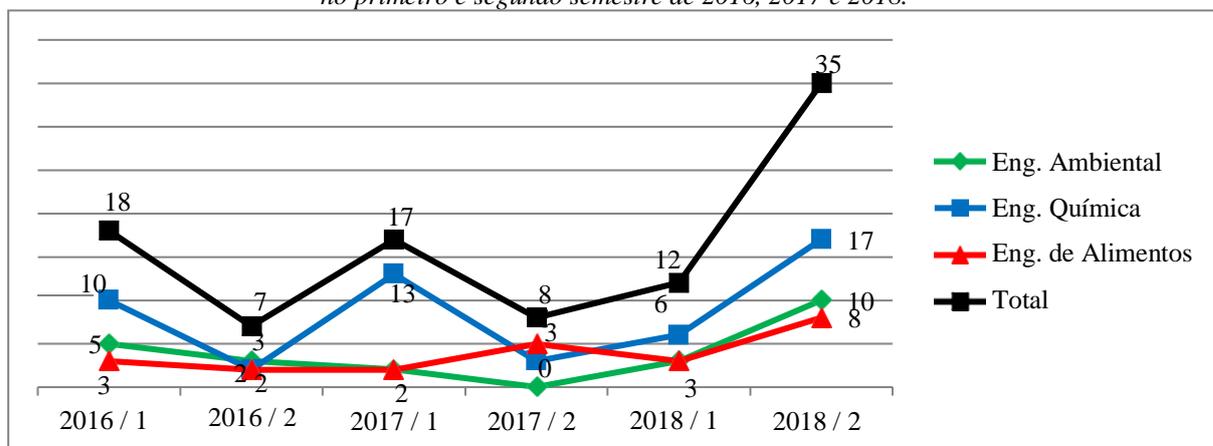


Fonte: Elaboração própria.

Verifica-se que, a partir do primeiro semestre de 2016, a procura pelo Curso por parte dos alunos de Engenharia Ambiental, que teve 16 alunos inscritos, sofreu uma grande queda. No tocante aos ingressantes em Engenharia de Alimentos, a procura pelo Curso não foi a maior, porém foi estável, ficando entre 10 a 15 alunos nos últimos dois anos da pesquisa. Os ingressantes em Engenharia Química compuseram a maioria dos participantes em todos os semestres em que o Curso foi ofertado, o que pode demonstrar, por parte desses alunos, grande interesse em aprender e/ou revisar o que é proposto pelo Curso.

O Gráfico 2 ilustra o número de alunos ingressantes nas Engenharias e que estiveram presentes em pelo menos oito dos onze encontros portanto, considera-se que finalizaram o Curso. Durante os anos de 2016, 2017 e 2018, ao todo, noventa e sete acadêmicos finalizaram o Curso. Os discentes de Engenharia Química, compõem a maioria, tal como constatado no Gráfico 1. Observa-se que a finalização do Curso pelos ingressantes nas Engenharias da UTFPR *Campus* Francisco Beltrão teve um aumento no último semestre de 2018 (35 alunos), em comparação com os demais períodos de oferta do Curso.

Gráfico 3 – Número de alunos ingressantes nas Engenharias e que finalizaram o Curso de Matemática Básica no primeiro e segundo semestre de 2016, 2017 e 2018.



Fonte: Elaboração própria.

O Quadro 2 mostra a porcentagem por Engenharia dos alunos que concluíram o curso em cada um dos semestres de 2016, 2017 e 2018. As maiores porcentagens aparecem marcadas em amarelo no quadro. Ao observá-las, não é possível afirmar que os alunos de alguma Engenharia específica tenham sido mais perseverantes que outros. O maior número percentual de desistentes se deu no segundo semestre de 2016, semestre no qual aconteceu uma greve. O segundo semestre de 2018 foi aquele em que maior número de participantes concluiu o Curso.

Quadro 2 - Porcentagens de concluintes do Curso de matemática Básica por Engenharia e semestre de 2016, 2017 e 2018.

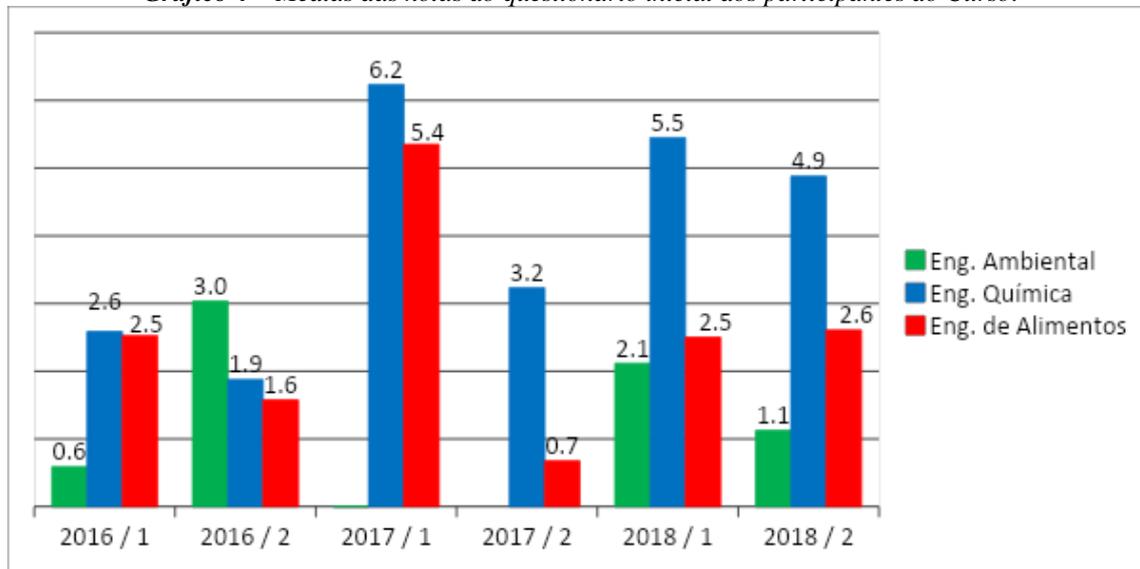
	2016 / 1	2016 / 2	2017 / 1	2017 / 2	2018 / 1	2018 / 2
Engenharia Ambiental	31,3	33,3	50,0	0,0	27,3	58,8
Engenharia Química	47,6	10,5	54,2	20,0	46,2	51,5
Engenharia de Alimentos	37,5	16,7	13,3	38,5	30,0	66,7
Total	40,0	17,5	39,5	23,5	35,3	56,5

Fonte: Elaboração própria.

Os Gráficos 4 e 5 mostram a média das notas dos questionários inicial e final respectivamente, organizadas por Engenharia e semestre. De acordo com as médias iniciais (Gráfico 4) não é possível afirmar que houve maior procura do Curso de Matemática Básica pelos alunos de Engenharia Química devido a maiores dificuldades e/ou defasagens destes em

relação à matemática do Ensino Fundamental e Médio. Isto é verificado pelo fato de que as médias das notas destes alunos são as maiores que as dos acadêmicos das Engenharias Ambiental e de Alimentos na maioria dos semestres.

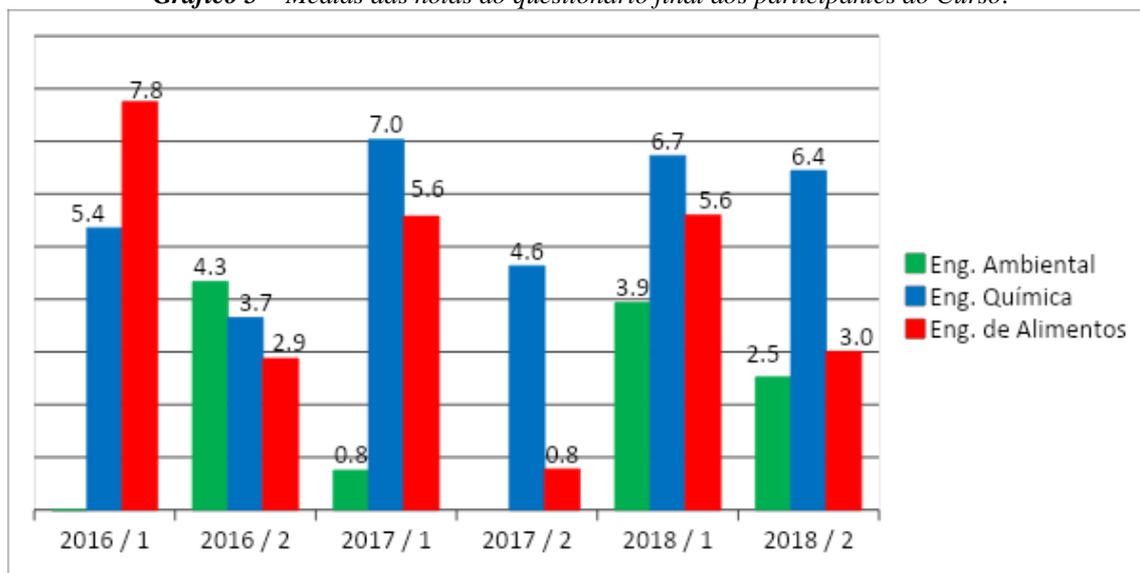
Gráfico 4 – Médias das notas do questionário inicial dos participantes do Curso.



Fonte: Elaboração própria.

É importante ressaltar que houve alunos que finalizaram o Curso, mas que não compareceram no dia de aplicação do questionário inicial, e assim não o responderam. Diante disso, para o cálculo das médias apresentadas nos Gráficos 4, não foram consideradas as notas desses alunos. De maneira semelhante, houve alunos que concluíram o Curso, porém não compareceram no dia da aplicação do questionário final. Portanto as notas dos mesmos não foram contabilizadas nas médias do Gráfico 5.

Gráfico 5 – Médias das notas do questionário final dos participantes do Curso.

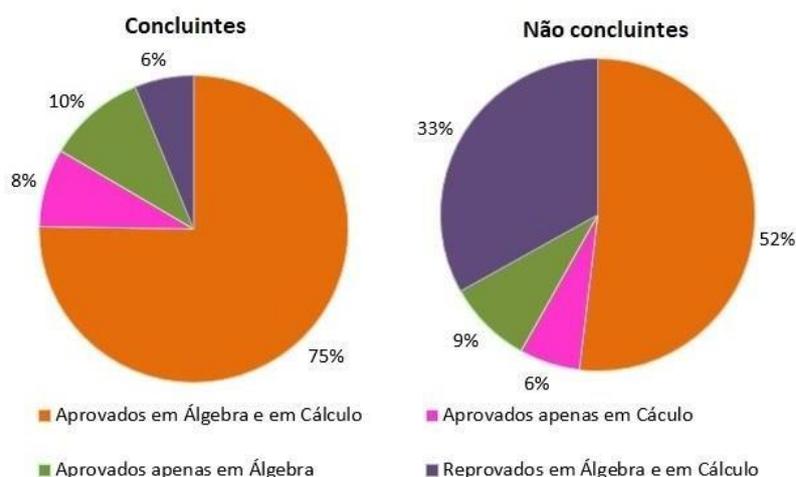


Fonte: Elaboração própria

Observa-se o aumento das médias finais (Gráfico 5) em comparação com as médias iniciais (Gráfico 4). A única exceção foram os alunos de Engenharia Ambiental no primeiro semestre de 2016, cuja média final 0,0 é menor que a média inicial 0,6. Isto se justifica porque para a composição da média final apenas um dos alunos que finalizou o curso respondeu ao questionário e obteve nota 0,0.

Um dos indicadores da influência do Curso na melhora no desempenho acadêmico é a aprovação dos seus participantes nas disciplinas de Cálculo Diferencial Integral 1 e Geometria Analítica com Álgebra Linear, ambas do primeiro período das Engenharias. O Gráfico 6 mostra os percentuais de aprovações e reprovações nas disciplinas Cálculo Diferencial Integral 1 e Geometria Analítica com Álgebra Linear dos alunos que finalizaram o Curso, participando no mínimo de oito aulas (concluintes), e daqueles que participaram em menos de oito aulas (não concluintes).

Gráfico 6 – Percentuais de aprovação nas disciplinas por alunos que finalizaram o Curso (concluintes) e por alunos que não finalizaram (não concluintes).



Fonte: Elaboração própria.

Os percentuais que aparecem no Gráfico 6 indicam a aprovação do aluno nas disciplinas em semestre no qual o mesmo participou do curso, e em semestres posteriores. As informações contidas no Gráfico 6 não contabilizam desistentes das Engenharias no período de participação do Curso. Caso o discente tenha desistido da Engenharia em período posterior ao que participou do Curso, a sua aprovação ou reprovação foi considerada.

Percebe-se a aprovação dos 75% dos “concluintes” do Curso em Cálculo Diferencial Integral 1 e em Geometria Analítica com Álgebra Linear, em contraste com 52% de aprovação de “não concluintes”. Os percentuais de aprovação em apenas uma das disciplinas também foram maiores entre os “concluintes”. Ou ainda, nota-se o maior percentual de reprovação em ambas as disciplinas em 33% dos “não concluintes” em contraste com os 6% dos “concluintes”.

5 Considerações finais

Constatou-se que os participantes tiveram o seu conhecimento dos conteúdos abordados ampliado. As médias das notas dos questionários finais foram maiores que as médias das notas dos questionários iniciais.

As disciplinas de Cálculo Diferencial Integral 1 e Geometria Analítica com Álgebra Linear, ambas do primeiro período, são aquelas para as quais faz-se necessária a aplicação dos conteúdos dos Ensinos Fundamental e Médio. A retomada de tais conteúdos implicou além da melhoria do desempenho acadêmico imediato, na assimilação, ainda que mais lenta. Isto foi constatado pelo nível de aprovação nas disciplinas pelos acadêmicos que finalizaram o Curso. Assim, pode-se dizer que, o envolvimento do discente com as atividades do Curso é um dos possíveis fatores motivacionais para a não desistência nas disciplinas de exatas do primeiro período das Engenharias.

Desse modo, o Curso de Matemática Básica apresentou-se como uma possibilidade para amenizar a problemática que envolve a aprendizagem das disciplinas de exatas no Ensino Superior, principalmente as do primeiro período dos cursos de Engenharia.

6 Agradecimentos

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná *Campus* Francisco Beltrão, por possibilitar a percepção da demanda dos estudantes.

À Diretoria de Relações Empresariais e Comunitárias (DIREC) da UTFPR-FB, pela aprovação e viabilização do projeto de extensão, por meio do qual foi realizada a presente pesquisa.

7 Referências

ALVES, Manuela; COUTINHO, Clara; ROCHA, Ana Maria; RODRIGUES, Cristina. Fatores que influenciam a aprendizagem de conceitos matemáticos em cursos de engenharia: Um estudo exploratório com estudantes da Universidade do Minho. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, 2016, n. 29, v. 1, p. 259-293.

ANDRINI, Andrini; ZAMPIROLO, Maria José C. de V. **Praticando Matemática**. São Paulo: Editora do Brasil, 1989. Obra para alunos de 5ª série.

FRESCKI, Franciele Buss; PIGATTO, Priscila. Dificuldades na aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral na Educação Tecnológica: proposta de um Curso de Nivelamento. In: I SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1º, 2009. **Anais...** Ponta Grossa: I SINECT, 2009. p. 910 - 917.

GASPARIN, Priscila Pigatto; WEBER, Pedro Elton; HELLMANN, Liliane; SANDMANN, André; DONEL, Marlene; ALMEIDA, Shirdelene Vieira de. O impacto do Cálculo Diferencial e Integral nos alunos ingressantes dos cursos de Engenharia. In: XLII CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 42º, 2014. **Anais...** Juiz de Fora: COBENGE, 2014. p.1-10.

GIOVANNI, José Ruy; PARENTE; Eduardo. **Aprendendo matemática**, 6. São Paulo: FTD, 1993.

IEZZI, Gelson. **Matemática**. 3ª série, 2º grau. 7ª ed., São Paulo: Atual, 1997.

IMENES, Luiz Márcio Pereira. **Matemática**. São Paulo: Scipione, 1997. Obra em 4 volumes para alunos de 5ª a 8ª série.

MATSUBARA, Juliane. **Projeto Araribá: matemática**. 1ª. ed. São Paulo: Moderna, 2006. Obra em 4 volumes para alunos de 5ª a 8ª séries.