A VINCULAÇÃO DA MATEMÁTICA BÁSICA E A DISCIPLINA DE VETORES E GEOMETRIA ANALÍTICA

Eloiza Gomes – eloiza@maua.br
Isabella Barjas Ribeiro – isabella_barjas@hotmail.com
Juliana Martins Philot – juliana.philot@maua.br
Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia CEUN-IMT, Ciclo Básico
Praça Mauá, 1 CEP: 09580-900 – São Caetano do Sul – SP.

Resumo: *O ensino e a aprendizagem das disciplinas da área de Matemática nos cursos de Engenharia são assuntos recorrentemente discutidos e sempre merecem atenção. Neste trabalho relatamos as análises iniciais dos dados coletados de uma pesquisa que, com base na teoria A Matemática no Contexto das Ciências (MCC) e nos preceitos da metodologia Dipcing, procura articular os conhecimentos da Matemática Básica e a disciplina Vetores e Geometria Analítica ministrada para os ingressantes do curso de Engenharia de uma instituição privada da Grande São Paulo. O objetivo final da pesquisa é ter um arcabouço para a preparação de um teste diagnóstico, no sentido de identificar quais conceitos da Matemática Básica necessários para o bom acompanhamento nas disciplinas da área de Matemática, os ingressantes em cursos de Engenharia dominam. Diante destes resultados pretende-se realizar intervenções que, além de propiciar a retomada de assuntos da Educação Básica, motivar os estudantes a continuarem seus estudos e, principalmente perceberem a importância da Matemática para a Engenharia.*

Palavras-chave: *Matemática, Vetores e Geometria Analítica, Ensino Médio.*

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n^0 9.394/96), o ensino de Geometria Analítica Plana deve ser realizado nos últimos anos do Ensino Médio, quando é apresentado como plano cartesiano (BRASIL, 2006, p75). Quando o aluno ingressa no Ensino Superior, principalmente nas áreas de engenharias e tecnologias, a Geometria Analítica novamente é apresentada, agora em um espaço tridimensional e com tratamento vetorial.

Segundo Dallabrida (2013), quando ocorre a transição das dimensões no estudo de Geometria Analítica, os alunos apresentam grande dificuldade e essa é uma das causas do

baixo rendimento apresentado nessa disciplina. Outros fatores também estão relacionados às dificuldades apresentadas, segundo Pontes *et al.* (2012), grande parte dos estudantes não atingem um alto desempenho nas disciplinas de Geometria Analítica e Cálculo Diferencial e Integral por possuírem uma base deficitária nos conhecimentos básicos da Matemática, que estão relacionados à formações anteriores do estudante (Ensino Médio e Fundamental). Essa dificuldade de aprendizagem nas disciplinas do ciclo básico, acabam se propagando no desempenho das posteriores disciplinas do curso.

Preocupada com questões relacionadas ao ensino e a aprendizagem da Matemática, especialmente nos cursos de Engenharia, a pesquisadora Patricia Camarena, do Instituto Politécnico Nacional do México, desenvolveu a teoria A Matemática no Contexto das Ciências (MCC) que

> *por meio de uma investigação científica que visa permitir ao professor universitário contribuir, a partir de sua prática docente, com uma formação integral do futuro profissional, buscando, ao invés de ministrar cursos de Matemática pela própria Matemática ou apenas porque aquele conteúdo faz parte do currículo proposto para determinada graduação, refletir, dentre outros aspectos, a respeito do objetivo de se ensinar Matemática para aquele público-alvo, quais conteúdos ensinar, como ensiná-los de forma significativa, que proporção deve haver entre algoritmos e questões relacionadas ao formalismo matemático, que habilidades matemáticas devem ser desenvolvidas e de que maneira o ensino dessa ciência pode contribuir para o desenvolvimento das competências profissionais do estudante* (OLIVEIRA e GOMES, 2016b).

Camarena (2013), expõe que, para a MCC, os processos de ensino e de aprendizagem podem ser concebidos como um sistema no qual intervêm as cinco fases da teoria: fase curricular, didática, cognitiva, epistemológica e docente.

Na fase curricular, preocupa-se com a reflexão a respeitos dos programas para as disciplinas de Matemática em cursos de graduação que não visam à formação de matemáticos, por exemplo, a Engenharia. Essa fase da MCC conta com uma metodologia própria, a *Dipcing* (*Diseño de programas de estúdio de matemáticas em carreras de ingeniería*), que apresenta três etapas: *central*, *precedente* e *consequente*. (LIMA, *et al*, 2016).

Tendo em vista a problemática supracitada, iniciamos em 2016 uma pesquisa vinculada à Iniciação Científica, no Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia (CEUN-IMT), que pretende ao seu final, ter subsídios para a reformulação da disciplina Vetores e Geometria Analítica (VGA), ministrada na primeira série do curso de Engenharia, para todas as modalidades.

Em primeiro lugar, tratamos da etapa central da metodologia *Dipcing*, na qual fizemos uma análise como se dá a vinculação entre os conteúdos da referida disciplina e as demais disciplinas do núcleo básico do curso, as do profissionalizante e as do específico. Verificamos em que proporção os temas e conceitos vistos em VGA estão presentes em cada um desses núcleos, quais são esses temas e conceitos, os enfoques e o nível de aprofundamento com que cada um deles é tratado, as notações com que são descritos e suas aplicações (OLIVEIRA e GOMES, 2016b).

Em 2017, dando continuidade a pesquisa, passamos a trabalhar com a fase precedente da *Dipcing* e realizamos, inicialmente, uma análise dos assuntos abordados na disciplina VGA para determinar quais os conteúdos da Matemática Básica estão presentes e em que contexto se apresentam. Na continuidade, fizemos uma análise das questões dos dois

últimos processos seletivos da Instituição, na tentativa de verificar se tais conteúdos são contemplados.

Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo apresentar a análise dos resultados obtidos até o momento, e levantar algumas questões referentes ao ensino e aprendizagem de Vetores e de Geometria Analítica nos cursos de Engenharia. Primeiramente, trataremos de alguns aspectos da metodologia *Dipcing*, na sequência, apresentaremos a disciplina VGA e por fim, a análise dos dados coletados.

2. METODOLOGIA DIPCING

Como já citamos, a *fase curricular* da MCC possui uma metodologia própria: a *Dipcing*. Para Camarena (2010), essa metodologia se desenvolveu em torno da premissa de que, em um curso de graduação que não vise a formação de matemáticos, as disciplinas de Matemática devem possuir programas objetivos, construídos sobre bases objetivas. Portanto, que seja claro para o docente o porquê de cada tema matemático, que consta no programa da disciplina ministrada que está presente em tal documento.

De acordo com Oliveira e Gomes (2016a) a metodologia *Dipcing* se fundamenta no paradigma de que as disciplinas matemáticas deverão munir os estudantes, daqueles cursos nos quais elas estão presentes, de elementos e ferramentas que eles utilizarão nas disciplinas específicas de sua formação e também, posteriormente, em seus cotidianos profissionais. Camarena (2010), comenta que tais disciplinas matemáticas não podem ser uma meta por si mesmas.

Como descrito anteriormente, a metodologia *Dipcing* propõe uma estratégia de investigação para o desenvolvimento de programas para disciplinas matemáticas, em cursos de graduação para não matemáticos. Tal metodologia é dividida em três etapas como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 – Etapas da Metodologia *Dipcing*

ETAPAS	CONTEÚDO
CENTRAL	Realizar uma análise dos conteúdos matemáticos, tanto explícitos como implícitos, nos cursos específicos da Engenharia.
PRECEDENTE	Detectar o nível de conhecimentos matemáticos que os alunos ingressantes possuem.
CONSEQUENTE	Efetuar uma enquete com os engenheiros em exercício sobre o uso dos conceitos matemáticos no âmbito profissional.

A etapa precedente, tem por objetivo diagnosticar o nível de conhecimentos matemáticos apresentados pelos estudantes ao ingressarem na universidade. Como aponta Camarena (2002), com base nos conhecimentos que os professores possuem a respeito da disciplina, determinarão quais os pré-requisitos necessários para que aqueles conteúdos matemáticos mobilizados pelas disciplinas não matemáticas, identificados na etapa central, possam ser abordados, estabelecendo uma vinculação em termos de conteúdos matemáticos, entre o Ensino Médio e o Ensino Superior.

Com o perfil desejado, em termos de conteúdos matemáticos, para os ingressantes nos cursos Engenharia em estudo, constrói-se um instrumento de avaliação diagnóstica para "determinar o nível de conhecimentos e habilidades em Matemática que efetivamente possui o aluno ingressante" (CAMARENA, 2002, p. 9 - tradução nossa). A

partir dos resultados obtidos a pesquisadora classifica da seguinte forma aqueles conceitos nos quais a maioria dos alunos apresentou dificuldades:

> *a) Temas que o estudante deve conhecer e que é capaz de estuda-los por si mesmo, com uma simples orientação bibliográfica por parte do professor;*
> *b) Temas que devem ser conhecidos e manipulados com habilidade pelo aluno e que devem ser inclusos como parte propedêutica na elaboração dos programas de estudo das disciplinas matemáticas presentes no início do curso.* (CAMARENA, 2002, p. 9 - tradução nossa).

Para tanto, é na fase precedente que nosso trabalho está apoiado.

3. A DISCIPLINA VETORES E GEOMETRIA ANALÍTICA

A disciplina VGA é anual, com carga horária 80 horas/aula, ministrada para todos os alunos ingressantes no curso de Engenharia do CEUN-IMT. Sua ementa contempla os temas: "Vetores no Espaço Geométrico bi e tridimensional: definição, adição, multiplicação por escalar e propriedades. Produto escalar, projeções, produto vetorial e produto misto. Retas e planos: equações, posições relativas, ângulos e distâncias. Aplicações a problemas geométricos. Superfícies esféricas: definição, posições relativas a retas e planos. Secções cônicas e Superfícies Quádricas"

A bibliografia básica é o livro de Boulos e Camargo (2005), mas o que mais os alunos utilizam é o material preparado pelos docentes da disciplina, que já apresenta algumas adaptações direcionadas às necessidades do curso.

Os assuntos que abordam a parte vetorial de VGA são muito utilizados em outras disciplinas, como as Físicas, que é natural, mas também em Mecânica Geral, Resistência dos Materiais, dentre outras. Já a última parte do curso, que diz respeito às superfícies, é amplamente retomada em Cálculo II (Oliveira e Gomes, 2016b).

Na próxima seção apresentaremos quais os conteúdos da Matemática Básica são mobilizados na disciplina VGA e explicitaremos com exemplos como são contemplados.

4. CONTEÚDOS DA MATEMÁTICA BÁSICA MOBILIZADOS NA DISCPLINA VGA

A evasão e a repetência nos anos iniciais dos cursos de Engenharia são fatos bastante discutido no meio acadêmico e um dos motivos apontados estão relacionados ao ensino e a aprendizagem da Matemática, como salienta Gomes (2015),

> *Não é novidade encontrarmos trabalhos publicados em congressos, como por exemplo, no Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE, que apontam as dificuldades apresentadas pelos alunos nas disciplinas relacionadas à área de Matemática, nas séries iniciais, como um dos motivos do alto índice de reprovação e evasão dos cursos de Engenharia.* (p.21)

A autora ainda aponta que, um dos motivos do fracasso na primeira série está vinculado às dificuldades apresentadas pelos ingressantes no que se refere a conhecimentos matemáticos básicos, tão necessários para o bom desempenho nas disciplinas da área de Matemática. Neste sentido, algumas Instituições vêm desenvolvendo programas de apoio a esses alunos na tentativa de corrigir esta falha (BARAN *et al*, 2015).

Com essa preocupação nossa pesquisa caminha na direção de desenvolver intervenções que ajudem os estudantes a melhorar seu desempenho no início do curso.

Como já exposto, a etapa precedente da fase curricular da MCC, que nos fundamenta, tem por objetivo diagnosticar o nível de conhecimentos matemáticos apresentados pelos

estudantes. Para preparar uma estratégia de diagnóstico temos que ter claro quais são realmente os conhecimentos básicos que os alunos necessitam para o acompanhamento da disciplina VGA, pois nosso objetivo não é reproduzir os conteúdos do ensino médio novamente e nem do mesmo modo que é realizado nesta fase escolar, mas sim preparar o estudante mostrando como e onde esses conceitos estão inseridos no curso.

Diante desses fatos, iniciamos um primeiro levantamento apontando quais os conteúdos da Matemática Básica estão presentes nos temas abordados na disciplina VGA.

Embasados nos pressupostos da etapa precedente da metodologia *Dipcing*, classificamos os assuntos da Matemática da Educação Básica, presentes na disciplina VGA, em indireto e direto como:

- *Indireto* – aqueles auxiliares que, de certa maneira, são mais elementares e que os estudantes são capazes de estudar por si mesmo.
- *Direto* – aqueles fundamentais que devem ser conhecidos e manipulados com habilidade pelo aluno.

Após a análise de todos os temas desenvolvidos na disciplina de VGA, construímos um quadro, Quadro 2, em que estão expostos os temas, os assuntos referentes a esses e os detalhamentos, que algumas vezes foram necessários, para termos clareza como tais assuntos são realmente manipulados. Na última coluna, a classificação em direto e indireto que poderá nos dar indícios para a preparação de uma intervenção para os alunos que apresentarem tais dificuldades.

Quadro 2 – Temas da Matemática Básica mobilizados na disciplina VGA.

Tema	Assunto	Detalhamento	Classificação
Manipulação Algébrica	operações com frações	adição, subtração, multiplicação e divisão.	indireto
	função do segundo grau	gráfico	
		máximo e mínimo	
		raízes	
	produtos notáveis e fatoração	primeiro e segundo graus	
Trigonometria	no triângulo retângulo e no círculo trigonométrico	seno e cosseno	indireto
		identidade fundamental:	

Tema		Assunto	Detalhamento	Classificação
Geometria	**Plana**	triângulo, paralelogramo pentágono, hexágono	definição e propriedades elementares	indireto
		triângulo	altura	
			mediana	
			mediatriz	
			bissetriz	
		paralelogramo	área	
	Espacial	tetraedro, prisma, cubo, pirâmide, cone, cilindro, esfera, paralelepípedo	definição e propriedades elementares	indireto
		paralelepípedo	volume	
	Conceitos elementares	ponto	definir posição relativas: reta/reta, plano/plano, reta/plano. identificar distâncias: ponto/reta e ponto/plano	
		reta		
		plano		
	Secções cônicas antes da espacial	circunferência	definições e equações	direto
		elipse		
		hipérbole		
		parábola		
Sistemas de equações Lineares		definição		direto
		resolução	substituição	
			escalonamento	
Matrizes		Definição	Operações: adição e multiplicação	
Determinantes		propriedades		direto
		cálculo de ordem 2x2 e 3x3	Sarrus	
			Laplace	

Os temas aos quais classificamos como indireto estão presentes em grande parte do curso de VGA, mas foram assim apontados por fazerem parte do currículo do Ensino Médio e, devido a pouca profundidade em que são requisitados, acreditamos que, orientados, os estudantes serão capazes de sanar suas dúvidas, como por exemplo, com atividades a distância.

A seguir apresentamos alguns exercícios propostos aos alunos, retirados do material de apoio produzidos pelos professores que ministram a disciplina VGA, em que fica evidente a necessidade do domínio dos temas e assuntos segundo o Quadro 2.

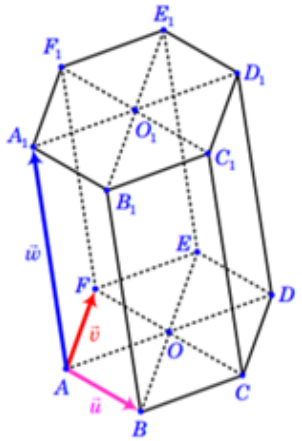
Exercício 1:

A figura mostra um prisma com bases hexagonais regulares de centros O e O_1. Considerando os vetores $\overrightarrow{AB} = \vec{u}$ e $\overrightarrow{AF} = \vec{v}$ e $\overrightarrow{AA_1} = \vec{w}$, pede-se:

a) Expressar em função de $\vec{u}$, $\vec{v}$ e $\vec{w}$ os vetores $\vec{b} = \overrightarrow{A_1B}$, $\vec{c} = \overrightarrow{A_1C}$, $\vec{d} = \overrightarrow{A_1D}$ e $\vec{z} = \overrightarrow{EO_1}$.

b) Expressar $\vec{z}$ em função de $\vec{b}$, $\vec{c}$ e $\vec{d}$.

c) Localizar na figura o ponto R tal que $2\overrightarrow{CR} = 3\overrightarrow{RC_1}$.



Nesta questão, nos itens a) e c), são mobilizados assuntos classificados como indireto, a saber: propriedades dos hexágonos regulares, geometria espacial, geometria plana e manipulação algébrica. Já no item b), o domínio de sistema de equações lineares é fundamental para a solução, fato que justificada indicarmos tal assunto como direto.

Exercício 2:

Um paralelogramo ABCD possuí sobre suas diagonais os vetores[1] $\overrightarrow{AC} = [0\ 2\ 3]^T$ e $\overrightarrow{BD} = [-2\ 4\ 1]^T$. Calcule a área α do paralelogramo ABCD.

Exercício 3:

Sejam os vetores $\overrightarrow{AB} = [2\ -1\ 3]^T$, $\overrightarrow{AC} = [2\ 0\ 1]^T$ e $\overrightarrow{AD} = [4\ -2m\ -m^2]^T \in R^3$, com $m \in R$, pede-se o valor de m para o qual o volume do tetraedro ABCD é mínimo. Qual é o volume mínimo?

Nos exercícios 2 e 3, alguns estudantes, normalmente, apresentam muitas dificuldades referentes ao cálculo e propriedades de determinantes, que são essenciais no estudo de área e volume. Além deste fato, no Exercício 3, percebemos a falta de conhecimento de algumas propriedades do paralelogramo, como, neste caso, que as diagonais se cruzam no ponto médio de ambas.

Exercício 4:

São dados o plano $\pi\{\ x + y + z - 2 = 0$ e o ponto $D = (1,2,3) \notin \pi$. Pede-se:

a) Equações paramétricas da reta $t \perp \pi$ que passa pelo ponto D.

b) As coordenadas do ponto $\{M\} = t \cap \pi$.

c) A equação geral do plano β que passa por D e é paralelo a π.

d) A distância δ entre os planos π e β.

[1] No curso de VGA utilizamos a notação matricial para representar um vetor por meio de coordenadas. Por esse motivo o tema Matrizes é considerado direto.

Neste exercício, além da manipulação algébrica que quase sempre está presente, os conceitos elementares de Geometria são amplamente requisitados. Nossa experiência mostra que alguns alunos apresentam dificuldades no entendimento de posição relativa entre retas e planos, o que acaba dificultando a resolução de alguns exercícios semelhantes ao exercício 4.

Exercício 5:

Seja $0xyz$ o sistema de coordenadas cartesianas

a) Esboce em $Oxyz$ a superfície cilíndrica $S\left\{\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{16}=1.\right.$

b) Situe no gráfico anterior a curva σ que é a intersecção do plano $\pi\{z-4=0$ com S. Representar em $Oxyz$ as superfícies.

Para a resolução do item a) o conhecimento das secções cônicas é fundamental, o que corrobora com nossa análise que o classifica como direto. No curso de VGA de nossa Instituição, uma recordação breve de tal assunto é realizada, mas, nos últimos anos, temos notado que, para muitos alunos, esse assunto é totalmente desconhecido.

Já o item b) identificar a curva de intersecção é, em geral, motivo de grande dificuldade para os estudantes.

Com esses exemplos procuramos ilustrar como os conceitos da Matemática Básica estão presentes na disciplina VGA e que, muitas vezes, o desconhecimento por parte dos estudantes pode interferir no seu desempenho.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Notamos que nos últimos anos, as dificuldades dos estudantes em relação a conceitos básicos da Matemática veem aumentando, atrapalhando de certa forma, o desenvolvimento dos conteúdos a serem estudados em VGA.

O conhecimento e o entendimento, pelo corpo docente, de como estão inseridos os temas da Matemática Básica no desenvolvimento dos conteúdos da disciplina que ministra, poderá auxiliá-los nas aulas e na metodologia adotada nelas.

Nossa Instituição, preocupada com tal fato, oferece uma gama de atividades para tentar superar este fato: monitorias presenciais e à distância, oficinas de apoio e atendimento de professores dentre outras mudanças na grade curricular. Percebemos que tais intervenções ajudam, mas ainda não produziram a melhoria de desempenho desejada. Este fato realça a importância desta pesquisa que vem sendo desenvolvida, pois pretendemos otimizar essas atividades e torna-las mais eficientes e eficazes para a melhora do processo de aprendizagem do conteúdo.

Neste sentido, o andamento da nossa pesquisa visa preparar um teste diagnóstico para entender como esses conteúdos foram previamente apresentados/assimilados pelos ingressantes e criar mecanismos para correção das possíveis falhas e melhoria da aprendizagem dos assuntos tanto diretos como indiretos. Uma primeira abordagem de diagnóstico que vem sendo realizada é através do vestibular, onde nos dois últimos anos os assuntos (indiretos/diretos) de Matemática do Ensino Fundamental e Médio que são abordados nas disciplinas de Matemática da primeira série estão inseridos nas questões deste. Posteriormente o desempenho dos ingressantes no vestibular é investigado com a finalidade de identificar as possíveis dificuldades/falhas de forma a adequar o conteúdo das

disciplinas para ajudar os estudantes a superar tais dificuldades, o que indiretamente pode contribuir para a diminuição da evasão na primeira série.

Salientamos também, que não basta apresentar os conceitos do Ensino Médio ou Fundamental novamente, temos que mudar o modo de pensar e de estudar de nossos estudantes se quisermos realmente formar bons engenheiros capazes de lidar com os problemas que a sociedades vêm apresentando.

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Mauá de Tecnologia pelo apoio a esta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARAN, L. R., PIECHNICKI, F., PIECHNICKI, A. S., & KOSCIANSKI, P. V. (2015). Utilização das TICs como ferramenta de apoio ao nivelamento escolar no ensino profissional. Anais... do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Ponta Grossa, PR, Brasil.

BRASIL. Orientações Curriculares: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 16 maio 2017

BOULOS, Paulo; CAMARGO, Ivan de. Geometria Analítica: um tratamento vetorial. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005

CAMARENA, P. Metodología curricular para las ciencias básicas en ingeniería. Revista Innovación Educativa, vol. 2, n. 10 e n. 11, pp. 22-28 e 4-12, 2002.

_____. Aportaciones de Investigación al Aprendizaje y Enseñanza de la Matemática en Ingeniería, 2010. Disponível em: <http://www.ai.org.mx/ai/archivos/ingresos/camarenagallardo/dra._patricia_camarena_gallardo.pdf> - Acesso em 20 de jan. 2016.

_____. A treinta años de la teoría educativa "Matemática en el Contexto de las Ciencias". Innovación Educativa, 13(62), 17-44, 2013 Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v13n62/v13n62a3.pdf>

DALLABRIDA, Franciele. Concepções sobre o ensino de Geometria Analítica e Vetorial no curso de Licenciatura em Matemática da Unir no Campus de Ji-Paraná. 2013. 47 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciada em Matemática, Universidade Federal de Rondônia, Ji-paraná, 2013. Disponível em: <http://www.dmejp.unir.br/menus_arquivos/1787_2013_franciele.pdf>. Acesso em: 16 maio 2017.

GOMES, Eloiza; PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO, Educação Matemática. Contribuições do método *jigsaw* de aprendizagem cooperativa para a mobilização dos estilos de pensamento matemático por estudantes de engenharia. 2015. 172 f. Tese (Doutorado)

LIMA, G. L., BIANCHINI, B. L., & GOMES, E. (2016). *Dicping*: uma metodologia para o

planejamento ou redirecionamento de programas de ensino de Matemática em cursos de Engenharia. Anais... do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Natal, RN, Brasil, 44.

OLIVEIRA, G. F., & GOMES, E. (2016a). Reflexões a respeito da disciplina de Vetores e Geometria Analítica e sua vinculação com a Física I e II – utilizando Metodologia Dipcing. Anais... do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Natal, RN, Brasil.

OLIVEIRA, G. F., & GOMES, E. (2016b). Reflexões a respeito da disciplina de Vetores e Geometria Analítica na graduação em Engenharia de Produção a partir da teoria A Matemática no Contexto das Ciências (Relatório de Iniciação Científica). Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, SP, Brasil. Recuperado de <http://maua.br/files/122016/reflexoes-respeito-disciplina-vetores-geometria-analitica-graduacao-engenharia-producao-partir-teoria-matematica-contexto-das-ciencias-270855.pdf>

PONTES, Péricles Crisiron *et al*. A Relação Do Conhecimento De Cálculo I No Desempenho E Conclusão Dos Cursos De Engenharia-Um Estudo De Caso No Curso De Alimentos. In: Congresso Brasileiro De Educação Em Engenharia, 2012, Belém. Anais... . Belém: Abenge, 2012. p. 1 - 9. Disponível em: <https://pcna.com.br/wp-content/uploads/2017/03/A-RELAÇÃO-DO-CONHECIMENTO-DE-CÁLCULO-I-E-NO-DESEMPENHO-E-CONCLUSÃO-DE-ENGENHARIA-PERICLES.pdf>. Acesso em: 16 maio 2017.

THE LINK OF BASIC MATHEMATICS AND THE DISCIPLINE OF ANALYTICAL VECTORS AND GEOMETRY

Abstract: *The teaching and learning of Mathematics subjects in Engineering courses are subjects that are constantly discussed and always deserve attention. In this work we report the initial analyzes of the data collected from a research that, based on the theory The Mathematics in the Context of Sciences (MCC) and the precepts of the Dipcing methodology, seeks to articulate the knowledge of Basic Mathematics and the discipline Vectors and Analytical Geometry given to The entrants of the Engineering course of a private institution of Greater São Paulo. The final objective of the research is to have a framework for the preparation of a diagnostic test, in order to identify which concepts of Basic Mathematics necessary for the good accompaniment in the subjects of the area of Mathematics, the entrants in courses of Engineering dominate. In view of these results, it is intended to carry out interventions that, in addition to propitiating the resumption of Basic Education subjects, motivate students to continue their studies and, mainly, to realize the importance of Mathematics for Engineering.*

Key-words: *Mathematics, Vectors and Analytical Geometry, High School.*