

## ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA: MATEMÁTICA APLICADA EM ARTIGOS CIENTÍFICOS

Carla Margarete Ferreira dos Santos<sup>1</sup>  
Eliane Anastácio Floriano<sup>2</sup>  
Gilnei Magnus dos Santos<sup>3</sup>  
Caio Robério Barpp da Silva<sup>4</sup>

### RESUMO

O presente artigo está embasado no projeto de pesquisa iniciado em 2015, no IFC- *Campus* Avançado Sombrio, onde se realizou uma análise bibliométrica da matemática aplicada em artigos das áreas de Engenharia. Nos anos seguintes, deu-se continuidade ao projeto analisando-se as áreas de Geografia e Ciências Biológicas. O objetivo desta pesquisa, no decorrer destes anos, foram identificar quais conteúdos de matemática do ensino fundamental (anos finais) e médio são utilizados com mais frequência nos artigos científicos das respectivas áreas. Utilizou-se a pesquisa bibliométrica longitudinal, para a análise dos artigos publicados em revistas com conceito *Qualis*, segundo classificação da CAPES. O estudo bibliométrico, enquanto modalidade de pesquisa faz-se uso para realizar levantamento da quantidade e qualidade de artigos sobre um tema de determinada área, subárea ou especialidade. Analisou-se 35 artigos com *Qualis* A2 a B3, publicados no período 2004-2014, na área das engenharias. Nas especialidades e subáreas da geografia e das geociências foram analisados 22 artigos, publicados em periódicos *Qualis* A2 a B3, de 2005 a 2015. E analisou-se 70 artigos das subáreas das ciências biológicas, com *Qualis* A2 a B3, publicados no período de 2008 a 2018. Evidenciou-se, que o conteúdo de maior incidência foram os números racionais, mais especificamente porcentagem. Presume-se que esse projeto gere argumentos consistentes, baseados em dados estatisticamente sistematizados, que contribuem como subsídios em futuras pesquisas e na tomada de decisão como educadores, sobre a aplicação dos conceitos matemáticos em diferentes áreas.

**Palavras-chave:** Análise Bibliométrica, Matemática Aplicada, Ciências Biológicas, Engenharia e Geografia.

### INTRODUÇÃO

De acordo com os dados divulgados pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), os estudantes brasileiros matriculados no 9º ano apresentaram nível 3, de proficiência média<sup>5</sup> tanto em Língua Portuguesa quanto em Matemática. No ensino médio a situação é mais preocupante, apresentaram nível 2, de proficiência média, mostrando que a maioria dos estudantes do ensino médio não conseguem resolver problemas envolvendo números naturais. Este panorama exige uma reflexão dos problemas e desafios envolvidos no

---

<sup>1</sup> Professora orientadora: Dr<sup>a</sup>., Curso de Licenciatura em Matemática – IFC-CAS, [carla.santos@ifc.edu.br](mailto:carla.santos@ifc.edu.br);

<sup>2</sup> Doutora em Ciências da Linguagem pela UNESUL, [eliane.floriano@ifc.edu.br](mailto:eliane.floriano@ifc.edu.br);

<sup>3</sup> Doutor pelo Curso de Traduções da UFSC, [gilnei.santos@ifc.edu.br](mailto:gilnei.santos@ifc.edu.br);

<sup>4</sup> Especialista em Metodologia da Educação Matemática pela UNIASSELVI, [caiobarpp@gmail.com](mailto:caiobarpp@gmail.com);

<sup>5</sup> As médias de proficiência são obtidas por meio da Prova Brasil aplicada a cada dois anos para estudantes do 5º e 9º ano do fundamental e 3º ano do ensino médio que respondem a questões de Português e Matemática. Os níveis de proficiência são classificados de 1 a 10 organizados de maneira crescente.

processo de ensino-aprendizagem, sinaliza a necessidade de criar mecanismos para extinguir e/ou, pelo menos, reduzir tais defasagens.

Uma ação que pode contribuir para a mudança, sobretudo em uma Instituição pública de formação de educadores de Matemática, é fornecer mecanismos e subsídios para que o profissional compreenda melhor os conteúdos programáticos com os quais se trabalha, reconhecendo-os em sua aplicabilidade nos mais diversos setores e segmentos profissionais. Partindo de tal entendimento iniciou-se em 2015, no IFC- *Campus* Avançado Sombrio, uma projeto de pesquisa, com a análise bibliométrica da Matemática aplicada nos artigos científicos de Engenharia, nos anos seguintes, as áreas de estudo foram Geografia e Ciências Biológicas. O objetivo desta pesquisa, no decorrer destes anos, foram identificar quais conteúdos de matemática do ensino fundamental (anos finais) e médio são utilizados com mais frequência nos artigos científicos de engenharia, geografia e ciências biológicas. Utilizou-se a pesquisa bibliométrica longitudinal, para a análise dos artigos publicados em revistas com conceito *Qualis*, segundo classificação da CAPES.

Tal análise bibliométrica visa contribuir na formação de professores de Matemática através de dois grandes vieses: de um lado instrumentalizando-os a para aplicar a técnica bibliométrica na análise e elaboração de artigos científicos e de outro fornecendo informações que venham contribuir com suas futuras decisões como professores, respondendo às seguintes questões centrais: que conteúdo trabalhar? Como meu aluno (futuro cidadão) pode aplicar este conhecimento? Neste sentido, segundo Carvalho e Gil-Péres (1995) e Chevallard (1991) há pesquisas que destacam a importância do conhecimento do professor sobre o conteúdo a ser ensinado, onde pode ser aplicado, sendo que a deficiência nestes saberes dificulta o entendimento e o interesse dos alunos pela Matemática.

Corroborando com esta reflexão, os PCNs trazem a importância da diversidade de recursos e /ou abordagem como forma de contribuir com a melhoria do ensino da matemática:

É consensual a idéia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular, da Matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática. (BRASIL, 1997, p. 42).

Esta problemática é abordada por Micotti (1999):

A aplicação dos aprendizados em contextos diferentes daqueles em que foram adquiridos exige muito mais que a simples decoração ou a solução mecânica de exercícios: domínio de conceitos, flexibilidade de raciocínio,

capacidade de análise e abstração. Essas capacidades são necessárias em todas as áreas de estudo, mas a falta delas, em Matemática, chama a atenção.

Diante do exposto anteriormente, acredita-se que esse projeto fornece subsídios para melhoria da prática docente instigando os licenciandos e professores a diversificar suas aulas tendo em vista que é na matemática que se aponta grande repulsa por parte dos alunos (SAEB, 2017). Contribuindo com a melhoria do ensino de uma educação Matemática aplicada.

## MÉTODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

A matemática aplicada é um ramo da matemática que investiga a aplicação do conhecimento matemático a outras ciências (Feynman, 2014). Neste sentido, o presente artigo embasa-se em uma pesquisa bibliométrica para quantificação de conteúdos matemáticos presentes em publicações de artigos científicos nas áreas de engenharia, geografia e ciências biológicas. De acordo com Ferreira (2010, pag. 04), “A Bibliometria possui três leis básicas: Lei de Bradford (produtividade de periódicos), Lei de Lotka (produtividades de autores) e Lei de Zipf (frequência de ocorrência de palavras).”

A partir dessas leis, fez-se a escolha do método, delineou-se a realização deste estudo por meio da Lei de Zipf, que “também é conhecida como a lei do menor esforço” (FERREIRA, 2010, p. 6) (a partir da qual a pesquisa é feita por meio de palavras chaves), em conjunto com a lei de Bradford que, segundo Araujo (2006, p.28):

[...] lei bibliométrica incide sobre conjuntos de periódicos. Com o objetivo de descobrir a extensão na qual artigos de um assunto científico específico apareciam em periódicos destinados a outros assuntos, estudando a distribuição dos artigos em termos de variáveis de proximidade ou de afastamento,[...].

Para realização desta pesquisa, foram estabelecidas ações como:

a) Pesquisar e seguir a classificação utilizada pela CAPES (BRASIL, 2012), nas três áreas aqui analisadas. b) Estabelecer critérios para seleção dos artigos com conceito Qualis A2 a B3, segundo classificação de produção intelectual da CAPES (BRASIL, 2014), juntos aos orientadores. Esta exigência, segundo Lopes (2016, p.3), “visou selecionar a produção científica com respaldo no interior da comunidade acadêmica.” e iniciando pela grande área, em seguida determinou-se a seleção das áreas de conhecimento e suas respectivas subáreas. Procurou-se contemplar a maioria das subáreas. As áreas do conhecimento escolhidas e suas subáreas expressas encontram-se na Tabela 01, 02 e 03. c) Levantamento dos conteúdos de matemática do ensino fundamental e médio a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais,

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

compondo uma tabela de conteúdos que são desenvolvidos nos anos finais do ensino fundamental e médio, Tabela 04 (Silva, 2016). d) Elaboração da planilha eletrônica para ser compartilhada (via Google Drive), entre os envolvidos no projeto, disponibilizando-se as informações do fichamento dos artigos com: área, ano de publicação, autores, título e fonte.

Em conformidade com os procedimentos adotados no projeto, nesta pesquisa, após a seleção dos artigos conforme o método mencionado anteriormente partiu-se para a coleta das informações, classificação e armazenamento dos trabalhos em planilha eletrônica. Os dados foram organizados por título, autor, subárea junto com a sua respectiva referência. Por fim, como resultado das análises, realizaram-se alguns tratamentos estatísticos como a construção dos gráficos e as considerações finais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto até o momento analisou 35 artigos, selecionados nas diferentes áreas das engenharias publicados no período 2004 a 2014. Nas especialidades e subáreas da geografia e das geociências foram analisados 22 artigos, publicados de 2005 a 2015. E analisou-se 70 artigos das subáreas diferentes das ciências biológicas, publicados no período de 2008 a 2018. Todos, publicados em periódicos com *Qualis* A2 a B3, conforme a tabela de áreas de conhecimento/avaliação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) contidos em periódicos científicos com *Qualis* B<sup>6</sup> disponíveis no próprio portal (2012). A verificação da *Qualis* de cada periódico, onde se encontra os artigos selecionados, foi feita junto à plataforma *on line* Sucupira, disponível no site da CAPES. A quantidade de artigos selecionados para esta pesquisa, por subáreas das especialidades, com a respectiva frequência relativa, pode ser verificada na Tabela 01, referente a Engenharia. Na Tabela 02, da Geografia e das Geociências e na Tabela 03, das Ciências Biológicas.

**Tabela 01** – Frequência dos artigos selecionados em Engenharia, segundo classificação das Áreas do Conhecimento CAPES:

Grande área	Área	Subárea	Artigos	FR (%)
Ciências Agrárias	Ciências agrárias I	Agrícola	2	6%
	Ciências de alimentos	de Alimentos	6	17%
		Civil	2	6%

<sup>6</sup> A classificação de periódicos e eventos é realizada pelas áreas de avaliação e passa por processo anual de atualização. Esses veículos são enquadrados em estratos indicativos da qualidade - A1, o mais elevado; A2; B1; B2; B3; B4; B5; C - com peso zero.

Engenharia	Engenharias I	Sanitária	1	3%
	Engenharias II	Nuclear	2	6%
		Mecânica	4	11%
	Engenharias III	Naval e Oceânica	2	6%
		Biomédica	5	14%
	Engenharias IV	de Energia	1	3%
		Elétrica	5	14%
		Eletrônica	3	9%
Telecomunicações		2	6%	

Fonte: Compilado pelos autores com base em CAPES (2012)

**Tabela 02** – Frequência dos artigos selecionados em Geografia, segundo classificação das Áreas do Conhecimento CAPES

Grande área	Área	Subárea	Especialidade	Artigos	%
Ciências Exatas e da Terra	Geociências	Geografia Física	-	01	5
			Geocartografia	03	14
			Pedologia	01	5
			Hidrogeografia	07	32
		Geofísica	Sensoriamento remoto	02	9
Ciências Sociais Aplicadas	Planejamento Urbano e Regional	-	-	03	14
		Geodésia	-	01	5
Ciências Humanas	Geografia	Geografia Humana	Geografia da População	04	18

Fonte: Compilado pelos autores com base em CAPES (2012)

**Tabela 03** – Número de artigos selecionados em Ciências Biológicas, segundo classificação das Áreas do Conhecimento CAPES

Grande área	Área	Subárea	Artigos	%
Ciências Biológicas	Ciências Biológicas I	Genética	3	4%
		Fisiologia	2	3%
	Ciências Biológicas II	Morfologia	4	6%
		Farmacologia	2	3%
		Biofísica	2	3%
		Bioquímica	11	16%
	Ciências Biológicas III	Imunologia	10	14%
		Microbiologia	2	3%
		Parasitologia	15	21%
		Zoologia	4	6%
		Ecologia	3	4%
	Biodiversidade	Botânica	2	3%
		Oceanografia	10	14%

Fonte: Compilado pelos autores com base em CAPES (2012)

No desenvolvimento desta pesquisa bibliométrica longitudinal analisou ao todo 127 artigos contidos em periódicos científicos publicados entre 2004 a 2018, de subáreas e especialidades pré-selecionadas, como pode ser visto nas tabelas anteriores.

Nota-se que o número de artigos analisados não foi o mesmo em todas as áreas e subáreas. Este fato ocorreu em função dos prazos dos editais internos de pesquisas, iniciarem cada ano em um período, ou seja, prazos diferentes. Assim, o projeto que envolvia as Ciências Biológicas, realizou-se em dois anos, pois se iniciou já quase em meados de 2017, e por ser tratar de uma área vasta, justificou-se a prorrogação para o ano seguinte. As escolhas dos artigos nos periódicos foram feita pelos bolsistas, após orientação do orientador por área, observando-se título, assunto e leitura do resumo.

Outra informação necessária para esta pesquisa, refere-se a relação dos conteúdos matemáticos que se detectava em cada artigo, muitos foram aglomerados, como se pode ver a Tabela 04 , a seguir. Na mesma, apresenta-se além dos conteúdos matemáticos elencados para análise, o número de artigos que apresentou estes conteúdos, e seu percentual correspondente.

**Tabela 04** – Conteúdos matemáticos e suas respectivas frequências nos artigos de Engenharia, Geografia e Ciências Biológicas:

Conteúdos	Áreas					
	Engenharias		Geografia		Ciências Biológicas	
	N <sup>o</sup> artigos	%	N <sup>o</sup> artigos	%	N <sup>o</sup> artigos	%
Sistema Decimal	11	31%	4	18%	47	67%
Números Romanos	0	0%	0	0	8	11%
Unidade de Medidas e Conversões	7	20%	11	50%	51	73%
Potenciação e Radiciação	19	54%	15	68%	13	19%
Conjuntos	3	9%	2	9%	3	4%
Figuras Geométricas Planas	5	14%	1	5%	1	1%
Áreas de Superfícies Planas	5	14%	7	32%	5	7%
Fração (porcentagem)	33	94%	22	100%	63	90%
Equações (1 <sup>o</sup> e 2 <sup>o</sup> grau)	23	66%	3	14%	34	49%
Funções (1 <sup>o</sup> e 2 <sup>o</sup> grau)	18	51%	19	86%	16	23%
Funções Elementares	20	57%	19	86%	17	24%
Progressões (PA, PG)	0	0%	0	0%	0	0%
Matrizes	6	17%	5	23%	30	43%
Determinantes	0	0%	0	0%	0	0%
Sistemas Lineares	7	20%	1	5%	0	0%
Números Complexos	0	0%	0	0%	0	0%
Polinômios	1	3%	0	0%	0	0%
Equações e Inequações	17	49%	0	0%	30	43%

Polinomiais Algébricas						
Sistema Cartesiano	0	0%	3	14%	14	20%
Relação Métrica no Triângulo Retângulo	0	0%	0	0%	0	0%
Geometria Espacial	2	6%	3	14%	14	20%
Trigonometria	9	26%	4	18%	2	3%
Geometria Analítica	2	6%	3	14%	1	1%
Estatística e probabilidade	14	40%	17	77%	64	91%
Circunferência	0	0%	0	0%	2	3%

Fonte: Compilado pelos autores com base nos projetos, em 2019.

Observando-se a Tabela 04, fazendo-se um comparativo entre as áreas pesquisadas, o conteúdo com de maior frequência do ensino fundamental (anos finais), destacam-se as frações, mais especificamente porcentagem, aplicado em 94% dos artigos analisados em Engenharia, 100% dos de Geografia e 90% em Ciências Biológicas. No entendimento dos autores, por ser tratar de um conteúdo que expressa uma linguagem de equivalência usual, assim como as operações com números naturais, que são conceitos usuais no dia a dia, pondera-se esta conclusão em termos desta pesquisa. Realizou-se um olhar mais crítico aos demais conteúdos com frequência considerável, nas áreas pesquisadas.

Fazendo-se este filtro junto à tabela 04, observa-se que os conteúdos que tiveram incidências maiores entre os artigos analisados em Engenharia, são: equações do 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> graus, referenciadas em 66% dos artigos, conteúdos estes iniciados na escola nos anos finais do Ensino Fundamental. Nota-se também que 57% dos artigos fizeram uso dos conteúdos de funções elementares, e em 51% dos artigos evidenciou-se os conceitos de funções do 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> graus, que são geralmente ministrados do Ensino Médio.

Em relação à área de Geografia, com base nos dados da tabela 04, evidencia-se os cálculo numérico e algébrico envolvendo funções 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> graus, bem como as funções elementares, detectado em 86% dos artigos. Na sequência, observou-se apresentação das equações/inequações polinomiais algébricas e a estatística e probabilidade, ambos os conteúdos com frequência de 77%, e ministrados no Ensino Médio. Os conteúdos do Ensino Fundamental com maior frequência presentes nos artigos de geografia, foram potenciação e radiciação, em 68% dos artigos.

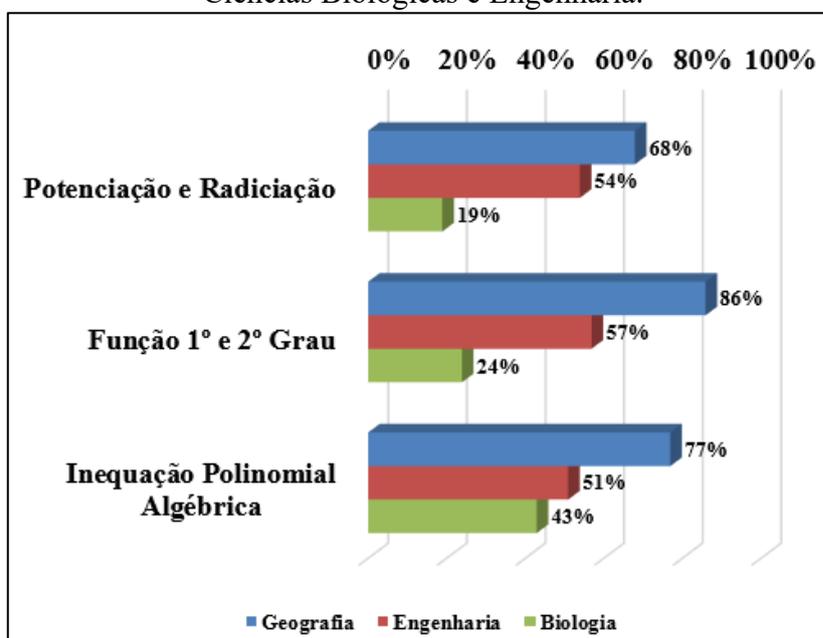
No entanto, observando a tabela 04, em relação à área de Ciências Biológicas, os conteúdos que apresentam maior frequência dentre os 70 artigos analisados foram a estatística e probabilidade, presente em 91% dos artigos selecionados, conteúdos estes do ensino Médio. Seguidos de unidade de medidas e conversão, presentes em 73 % dos artigos, e sistema

decimal presente em 67 % dos artigos, ambos os conteúdos trabalhados no ensino fundamental.

Percebe-se também que houve conteúdos que não foram detectados em nenhuma das áreas e subáreas selecionadas, mesmo num universo de 127 artigos. Tais como: relação métrica no triângulo retângulo, determinantes, números complexos, além de outros com baixa incidência.

Filtrando e cruzando-se as informações da tabela 04, relevantes para esta pesquisa, fizeram-se comparativos esboçados nos gráficos 01 e 02, dos conteúdos que apresentaram maior frequência nas três áreas.

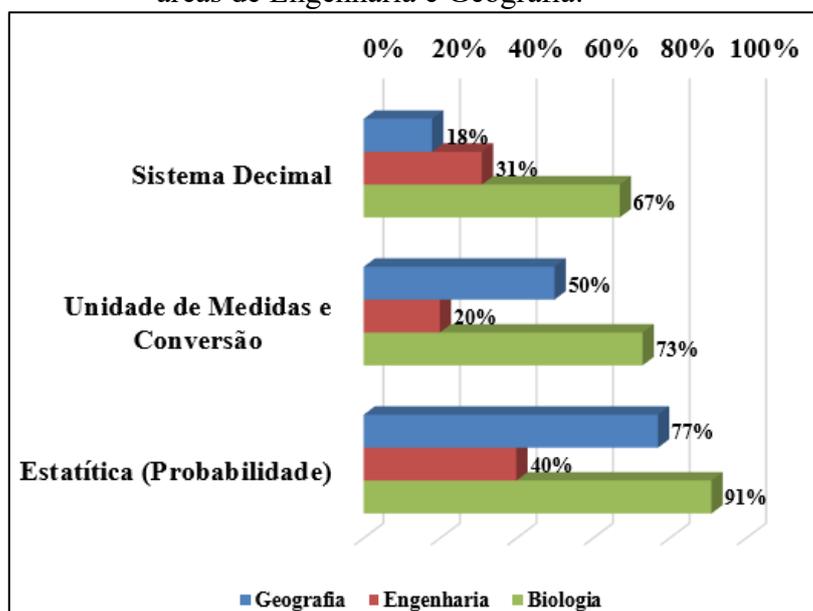
**Gráfico 01** – Comparação dos conteúdos frequentes nos artigos de Geografia com Ciências Biológicas e Engenharia.



Fonte: Autores, 2019.

Analisando-se os temas comuns e relevantes nas três áreas, apresentadas no gráfico 01, onde se apresentam um comparativo da frequência dos conteúdos que foram destaque em geografia, com as demais áreas. Destaca-se a potenciação e radiciação, com 68 % de frequência nos artigos de geografia, e um percentual considerado próximo nos artigos de engenharia (54%), mas considerado baixo em ciências biológicas (19%). O estudo das funções do 1º e 2º grau também apresentou uma diferença considerável, entre as três áreas, superior a 29%. Enquanto que o conteúdo de inequações polinomiais algébricas apresentou-se presente nas três áreas, sendo que a menor incidência 43% dos artigos foi em ciências biológicas.

**Gráfico 02** – Conteúdos com destaque Ciências Biológicas, comparando-se com as áreas de Engenharia e Geografia:



Fonte: Autores, 2019.

Nota-se, no Gráfico 02, que os conceitos de estatística e probabilidade, apresentam-se bem difundido e usual nas Ciências Biológicas, com aplicações também na Geografia, porém comparando-se com a Engenharia, estes conteúdos apareceram em apenas quase a metade, comparando-se com as outras áreas em estudo. O mesmo ocorreu com o conteúdo de unidades de medidas e conversão, além dos números decimais, não se apresentou tão expressivo nas outras áreas como em Ciências Biológicas.

Os gráficos comparativos indicando-nos que há conteúdos que possuem uma aplicação expressiva as três áreas, como o caso da inequações, além do conteúdo de porcentagem, e outros usuais. Porém, também é perceptível, que a aplicação dos conteúdos de matemática diverge em algumas áreas e assemelha-se em outras.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo principal analisar quais conteúdos de Matemática Ensino Fundamental (anos finais) e Ensino Médio encontram-se mais presentes nos artigos científicos de Engenharia, Geografia e Ciências Biológicas através de uma pesquisa bibliométrica longitudinal. Assim, evidenciou-se que determinados conteúdos, como frações e principalmente porcentagem, são extremamente usados em todas as áreas e subáreas

pesquisadas, e que, portanto, considera-se que deva ter seus conceitos bem construído e incorporados pelos alunos nas escolas no ensino Fundamental.

O conteúdo de inequação polinomial algébrica apresentou uma porcentagem que indica-nos uma aplicação similar entre as três áreas. Acredita-se que se deva ao fato da linguagem algébrica representar a generalização de conceitos e relações entre as estruturas matemáticas, representando os códigos de linguagem matemática.

Assim, através desta pesquisa o docente pode obter indicações de qual área mais indicada, para uma maior aplicação de determinados conteúdos de matemática e buscar exemplos, visando uma atividade interdisciplinar.

Acredita-se que essas informações venham contribuir com subsídios em futuras pesquisas e na tomada de decisão por professores de matemática, pois várias vezes são questionados e nos questionamos, que conteúdo enfatizar? Onde se aplica esse conteúdo? Para que serve?

Portanto esta pesquisa traz informações importantes aos acadêmicos, e aos professores que trabalham na linha de educação matemática, oferecendo um ensino com aprendizagem significativa.

Sugerem-se como estudos futuros, outras áreas, como Artes, Filosofia, Química... E pretende-se planejar uma atividade de análise bibliométrica aplicada junto os alunos, elaborando-se uma proposta de aplicação de atividade prática de leitura de artigo e registro de idéias por meio de questionário on-line. A fim de verificar se os discentes reconhecem os conteúdos matemáticos aplicados e a importância e/ou aplicação do conhecimento matemático em diversas áreas.

## AGRADECIMENTOS

Aos Editais nº 39/2014, Nº 03/2016 e E edital nº 01/2018, com fomento do IFC Campus Avançado Sombrio, onde se contemplou Bolsas de Iniciação Científica aos acadêmicos Caio Robério Barpp da Silva, Lucas Isoppo, Nataniel Dias Lopes e Laís Machado Matêus Cogorni, respectivamente.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C.A. **Bibliometria: evolução histórica e questões atuais**. Questão, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p.11-32, jan./jun. 2006.

BRASIL. Fundação CAPES. Ministério da Educação. **Tabela de áreas de conhecimento/avaliação. 2012. Elaborado por CAPES/CNPq. Disponível em:** <<http://www.capes.gov.br/avaliacao/instrumentos-de-apoio/tabela-de-areas-do-conhecimentoavaliacao>>. Acesso em: 01 de maio de 2017.

BRASIL. Fundação CAPES. Ministério da Educação. **Reestruturação do Qualis 2008 Elaborado por CAPES/CNPq. Disponível em:** <[http://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/Restruturacao\\_Qualis.pdf](http://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/Restruturacao_Qualis.pdf) > Acesso em: 01 de maio de 2017.

BRASIL. **Fundação Capes. Ministério da Educação. Qualis periódicos: Classificação da produção intelectual. 2014. Disponível em:** <<http://www.capes.gov.br/avaliacao/instrumentosde-apoio/classificacao-da-producao-intelectual>>. Acesso em: 01 de maio de 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em:** <[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/14\\_24.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/14_24.pdf)> Acesso em 01 de maio de 2017.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais. 1997. Disponível em:** <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 04 jul. 2017.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica: del saber sábio al saber enseñado.** Buenos Aires: Aique, 1991.

FEYNMAN, Richard P. **O que é matemática.** Disponível em: <<http://www.prof2000.pt/USERS/folhalcino/estudar/quematem/quematem.htm>>. Acesso em: 07 nov. 2014.

FERREIRA, A. G. C. **Bibliometria na avaliação de periódicos.** DataGramZero – Revista de Ciência da Informação. UFRGS. V.11 n.3 jun/2010

GIL-PÉREZ, D; CARVALHO, A. M. P. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 1995.

LOPES, N. D. *et al.* **Análise bibliométrica da matemática aplicada nos artigos científicos de geografia.** In: 5º Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense – SICT-Sul, 2016, Araranguá. Anais. p. 200-206. Disponível em: <<http://criciuma.ifsc.edu.br/sict-sul/images/Anais2016.pdf>>. Acesso em 19 de agosto de 2018.

MICOTTI, Maria Cecília de Oliveira. **O ensino e as propostas pedagógicas.** In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

SAEB, **Pres Kit 2017. Disponível em:** <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/saeb/2018/documentos/presskit\\_saeb2017.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2018/documentos/presskit_saeb2017.pdf) >. Acesso em 21/10/2018.

SILVA, C.R.B. *et al.* **Análise bibliométrica da matemática aplicada nos artigos científicos de Engenharia.** In: 5º Proceeding Series of the Brazilian Society of Applied and Computational Mathematics, Vol. 5, N.1, 2017. CNMAC, Gramado – RS, 2016.