



18,19 e 20 de outubro de 2018

# MODELAGEM E A SALA DE AULA



---

## RELAÇÕES POSSÍVEIS ENTRE BIG DATA E MODELAGEM MATEMÁTICA NO ÂMBITO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Rodrigo Dalla Vecchia  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Este documento traz uma compilação de ideias relacionadas à relação entre Big Data (BD) e Modelagem Matemática (MM) no âmbito da Educação Matemática. Trata-se, portanto, de recortes que visam contextualizar as pesquisas que tenho desenvolvido com esse tema.

Como principal justificativa para o envolvimento nesse assunto está a rápida e constante evolução que os recursos tecnológicos vêm sofrendo. A velocidade de introdução de novos meios faz com que novas perspectivas e potencialidades surjam constantemente, transformando o cotidiano vivencial de cada um. No que diz respeito à Educação Matemática, com o advento dessas tecnologias, diversas atividades que são apresentadas como problemas tendem a não ser mais caracterizadas dessa forma, trazendo como consequência um profundo repensar sobre o enfoque pedagógico que o processo de ensino e aprendizagem da Matemática deve assumir (BORBA, MALHEIROS, ZULATTO, 2007).

Na amplitude abrangida pelo contexto das tecnologias, atento para as possibilidades de transformação provocada pelo grande volume de informações registradas e suas potencialidades. Conforme Pessoa e Jamil (2015), o tratamento de dados provenientes da internet já está condicionando mudanças em áreas como educação, saúde, marketing, administração, logística, entre outras. Mas conforme estes autores, essas mudanças tendem a se agravar com o advento do protocolo IPv6<sup>1</sup>, havendo um aumento considerável de dados proveniente de dispositivos

---

<sup>1</sup> O Protocolo de Internet versão 6, abreviado por IPv6, consiste na próxima geração de protocolos de internet, criado para substituir o atual, IP versão 4. Para que seja possível criar canais de comunicação pela Internet é necessário que os dispositivos possuam endereços de remetente e

---

---

conectados à Internet, o que está sendo chamado de Internet das Coisas (IoT<sup>2</sup>), indicando uma possível nova fase de Revolução Industrial, também conhecida pela expressão *Industria 4.0* (indicando a quarta fase de evolução). Nesse contexto, os desafios que surgirão, segundo Pessoa e Jamil (2015), serão os relacionados à transformação desses dados em informações úteis.

Esse grande volume de dados e seu tratamento está atualmente sendo entendido como *Big Data* (SANTOS, LEMES, 2014). Conforme IBM (2011) o *Big Data* está relacionado ao tratamento de bases de dados muito grandes e que muitas vezes exigem técnicas e recursos diferentes dos que normalmente são utilizados para trabalhar dados que, entre outras coisas, trata o uso desses dados como fonte de construção de informações e novas informações sobre um determinado fenômeno. Nesse sentido, considero que o *Big Data* "[...] é mais do que simplesmente uma questão de tamanho, é uma oportunidade de encontrar insights em novos e emergentes tipos de dados e conteúdos, [...] e para responder a perguntas que foram anteriormente consideradas fora de seu alcance (IBM, 2011).

Pesquisadores como Higginbotham (2011) afirmam que de forma semelhante ao que aconteceu à banda larga, computadores, eletricidade e outros grandes impactos na nossa cultura, o *Big Data* realmente se tornará uma força de mudança de produtividade. Mas para que isso aconteça, entendo que haverá a necessidade de que as pessoas interajam de modo tecnológico, crítico e analítico com essas informações. Nesse contexto, entendo que a Educação Matemática assume um papel fundamental, pois pode contribuir para potencializar esse cenário, atuando tanto na construção de novas habilidades necessárias para enfrentar os desafios existentes, quanto para formar professores que as entendam e saibam interagir com os alunos para construí-las.

Desse modo, tenho conduzido minhas pesquisas orientado pela questão diretriz: *Como se mostra a Modelagem Matemática no âmbito da Educação*

---

destinatário, que são os chamados protocolos de internet. Com o Ipv6 será possível acomodar a demanda exponencial de usuários e dispositivos que acessam a rede.

<sup>2</sup>Internet of Things (IoT).

---

---

Matemática quando associada à análise e interpretação de grandes volumes de dados disponíveis na Internet?

A natureza da pergunta diretriz, evidenciada pelo "como", traz como consequência um viés qualitativo de investigação (RAMOS, 2009). Para a presente investigação, assumo uma visão de MM no âmbito da Educação Matemática (EM) que se mostra consonante com a ideia de que o processo problemático não se apresenta necessariamente de forma linear. Essa visão é apresentada por Dalla Vecchia (2012), que entende a MM como "[...] um processo dinâmico e pedagógico de construção de modelos sustentados por ideias matemáticas que se referem e visam encaminhar problemas de qualquer dimensão abrangida pela realidade" (DALLA VECCHIA, 2012, p. 125). Entendo que o contexto investigativo apresentado abarca a definição de MM trazida por Dalla Vecchia (2012), pois esta engloba os aspectos pedagógico, matemático, de problema e de realidade propostos, dando particular ênfase ao objetivo proposto que está na relação do processo de determinação do problema quando Tecnologias Digitais se fazem presentes. Os aspectos pedagógico e matemático estão imbuídos na ementa das disciplinas e no próprio professor que media os objetivos pedagógicos e matemáticos da disciplina com os seus alunos. Já os aspectos relativos ao problema e a realidade em questão estão imbricados e perfazem-se nos levantamentos dos alunos, tanto na sua proposição problemática, quanto na sua resolução.

### **ALGUNS REFERENCIAIS TEÓRICOS**

Em sua grande maioria, as pesquisas que venho desenvolvendo trazem a ideia da Modelagem Matemática associada as Tecnologias Digitais. Nessa relação, aponto como um possível objetivo pedagógico a construção da ideia de Literacia Digital. Segundo Jenkins et al (2006) a Literacia Digital pode ser entendida como a capacidade de lidar e interpretar as mídias digitais. Para discutir essa ideia, esses autores manifestam imersão tecnológica digital ocorrida na atualidade faz com que existam novas necessidades das quais entendem que a escola e o ensino devem

tangenciar. Nesse sentido, defendem que as crianças e jovens vêm construindo habilidades e competências por meio da interação com as mídias e que as mesmas são desconsideradas pelo âmbito educacional. Esse conjunto de habilidades compreende:

- **Jogabilidade:** a capacidade de experimentar o meio e utilizá-lo para a resolução de problemas.
- **Performance:** a capacidade de mudar com o objetivo de improvisar e descobrir coisas novas.
- **Simulação:** a habilidade de interpretar e construir modelos dinâmicos baseados no mundo real.
- **Apropriação:** a capacidade de experimentar e reorganizar um conteúdo digital de modo a utilizar-se dele.
- **Multitarefa:** a capacidade de analisar o meio de forma a perceber detalhes importantes que o cerca para utilizá-los.
- **Distribuição cognitiva:** a capacidade de interagir de modo significativo com recursos que possibilitam o crescimento pessoal do indivíduo.
- **Inteligência Coletiva:** é aquela na qual o aluno chega a conclusões pessoais sobre determinado assunto e consegue compará-la com seus pares utilizando de uma análise crítica em busca de um objetivo comum.
- **Julgamento:** a capacidade de avaliar a confiabilidade e a credibilidade de diferentes fontes de informação, já que o ambiente digital é rico delas.
- **Navegação Transmídia:** é a capacidade de seguir fluxos de informações através de múltiplas plataformas, para a interação e compartilhamento de informações diferenciadas.
- **Networking:** a habilidade de procurar, sintetizar e disseminar a informação.

- **Negociação:** a habilidade de movimentar-se por diferentes comunidades, discernindo e respeitando diferentes perspectivas enquanto que segue normas alternativas.

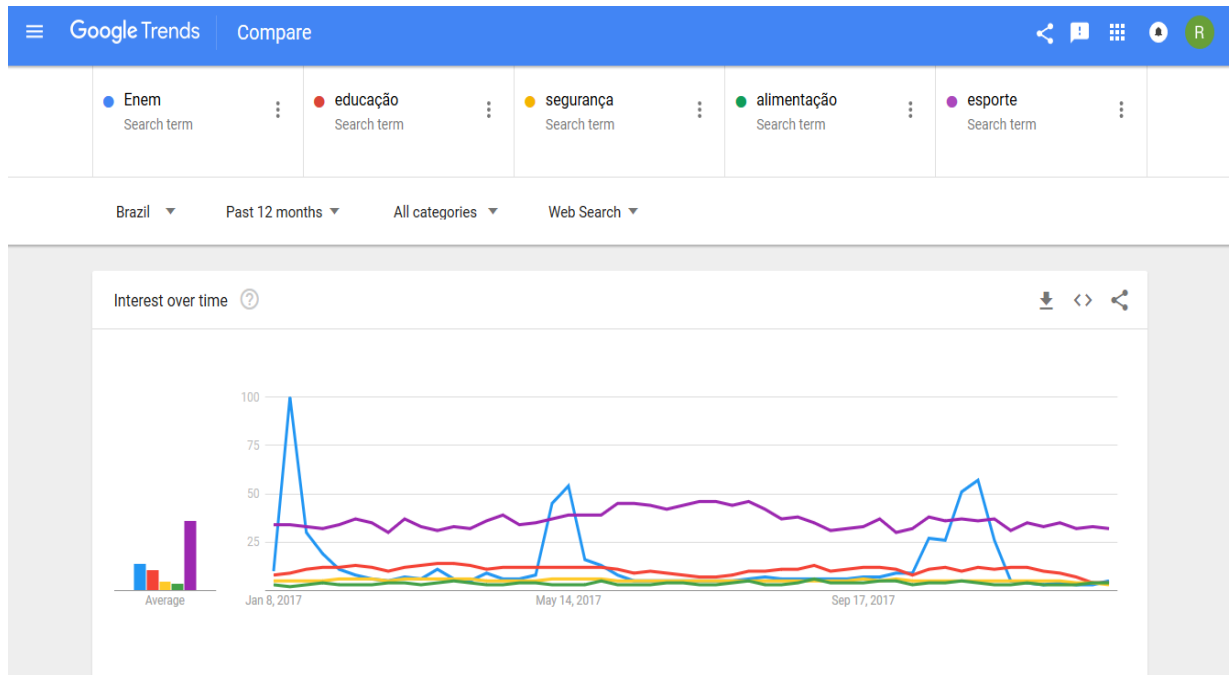
Além desses referenciais, trazemos as ideias de Deleuze (1988) acerca de Problema e de Virtual que ajudam a embasar a visão de MM.

## **RECURSOS UTILIZADOS**

Como principais recursos trabalhados estão o Google Correlate e o Google Trends. A empresa Google disponibiliza, gratuitamente, ao público esses aplicativos para investigar, analisar e criar correlações com as informações produzindo conhecimento científico.

Segundo Santos e Lemes (2014) o Google Trends permite pesquisar a evolução de busca de termos específicos ao longo do tempo na internet ou comparar a evolução de até cinco termos simultaneamente ou simplesmente verificar o que as pessoas mais costumam pesquisar. A Figura 1 ilustra seu funcionamento, mostrando o resultado da busca de informações sobre cinco termos: Exame Nacional do ensino médio (ENEM), Educação, Segurança, Alimentação e Esporte. Essa busca de dados foi realizada em nível de Brasil, porém poderia ser estendida aos demais países, assim como poderia ser restrita a regiões e lugares do nosso próprio país, uma vez que o aplicativo possui esses recursos.

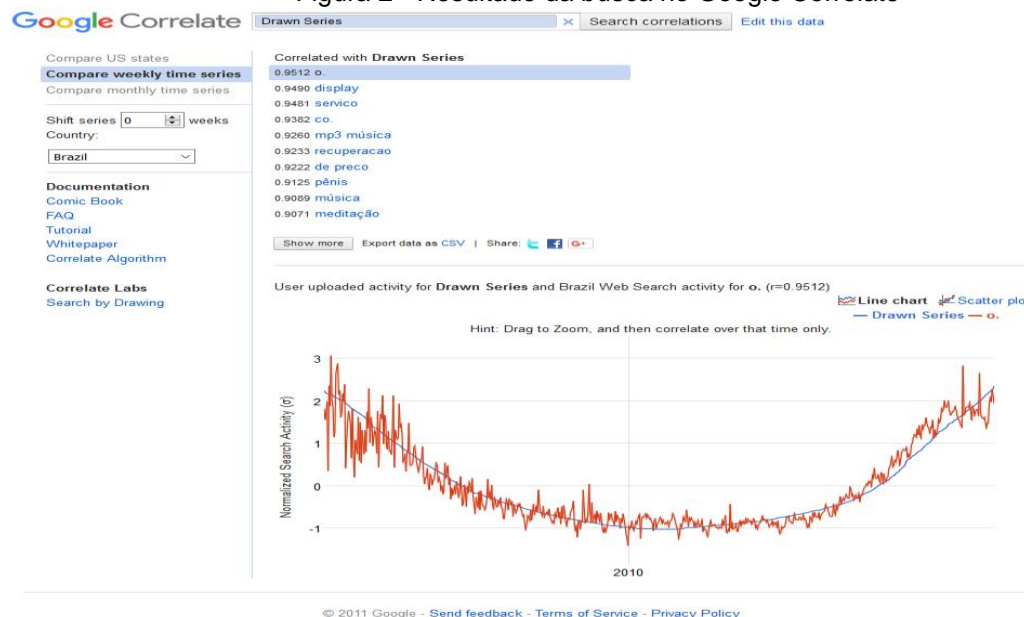
Figura 1 - Resultado da busca de cinco termos Google Trends



Fonte: a pesquisa

O Google Correlate, de acordo com Santos e Lemes (2014, p. 182) permite introduzir “[...] um termo de busca, uma série de dados temporais ou regionais e se obtém uma lista das consultas no Google cujas frequências seguem padrões que melhor se correlacionam com os dados [...]”. Por meio do aplicativo podemos ver a tendência da popularidade dos termos indicados tanto em sites de busca, como na nossa própria base de dados. Também, por meio do Google Correlate, é possível associar um modelo construído com situações reais de busca na internet. Isso pode ser feito com o recurso "Search by Drawing" do programa como mostra a Figura 2, encontrando a melhor correlação com a função desejada.

Figura 2 - Resultado da busca no Google Correlate

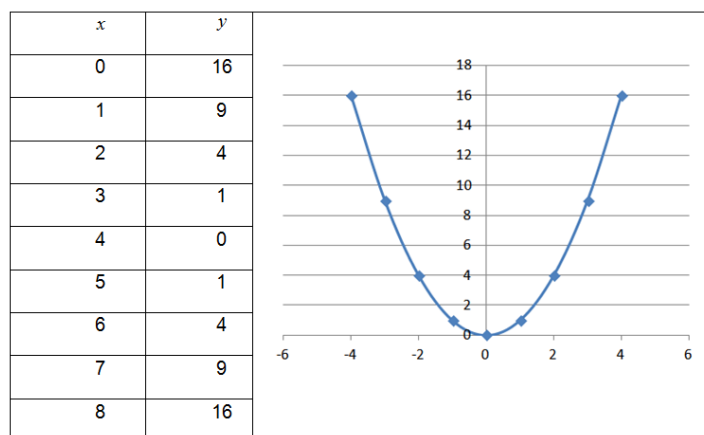


Fonte: a pesquisa

## POTENCIALIDADES DE APLICAÇÃO

Como forma de contextualizar esses recursos, apresento uma proposta de trabalho, discutida em Dalla Vecchia (2015). Nesse artigo, o autor trata da análise da função polinomial de segundo grau dada por  $y = x^2$ . Com o intuito de analisar o gráfico desse tipo de função apresento uma tabela relacionando valores para a variável independente  $x$  encontrando valores correspondentes para a variável dependente  $y$ . Esses dados podem ser tabulados e cada ponto pode ser marcado em um plano cartesiano, obtendo-se assim o gráfico da função (Figura 3).

Figura 3 - Construção do gráfico de uma função polinomial



Fonte: Dalla Vecchia, 2015

Por meio do Google Correlate, é possível associar o modelo construído no exemplo com situações reais de busca na internet, encontrando a melhor correlação com a função desejada. Isso pode ser feito por meio de duas maneiras. A primeira maneira é a que, em minha opinião, possui maior potencial educacional mais forte e se baseia na utilização do recurso "*Search by Drawing*" do Google Correlate. Por meio desse recurso é possível desenhar um gráfico que se assemelha ao gráfico construído no exemplo e que retorna a melhor correlação em relação ao desenho feito. Conforme o autor, é importante destacar que em uma sala de aula, mesmo todos os estudantes partindo do mesmo gráfico como referencial, é possível que ocorram correlações diferentes, devido à particularidade de cada desenho construído. A Figura 4 mostra o gráfico construído por nós para ilustrar o exemplo do presente artigo.



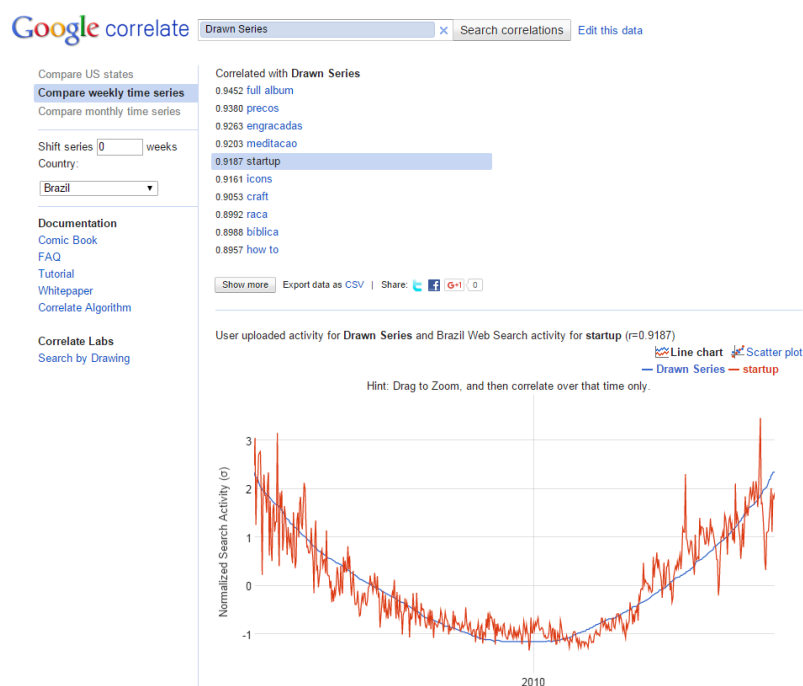
Figura 4 - Desenho que se assemelha ao gráfico da função polinomial de segundo grau dada no exemplo



Fonte: Dalla Vecchia, 2015

Na proposta de atividade, a busca por correlações diz respeito somente a buscas feitas no Brasil. O resultado obtido desse desenho pode ser visto na Figura 3. Nela é possível observar que as cinco primeiras correlações que melhor se aproximam do desenho construído são: "*full album*", "*preços*", "*engraçadas*", "*meditação*" e "*startup*". Em particular, a Figura 4 mostra a associação com o termo *startup*, revelando que no Brasil, no ano de 2004 (início da série temporal de dados mostrados pelo Google Correlate) havia uma procura elevada sobre esse termo na internet, tendo seu ponto mais baixo durante os anos de 2010 e 2011 e retomando o interesse nos anos de 2014 e 2015.

Figura 4 - resultado do Google Correlate



Fonte: Dalla Vecchia (2015)

Um segundo modo de trabalhar usando o *Google Correlate* é por meio da criação de dados temporais em planilhas como as do Excel e exportando estes dados para serem analisados online. Nesse caso, o Google Correlate busca a melhor correlação entre os dados apresentados na planilha e buscas acerca de determinados assuntos na Internet.

## POTENCIALIDADES PARA A PESQUISA NO CAMPO DA MM

Para finalizar, apresente algumas das potencialidades desses recursos para o campo da MM na Educação Matemática. Entendo que por meio de tarefas como esta é possível desvelar dois aspectos importantes. O primeiro diz respeito às mudanças qualitativas (BICUDO, ROSA, 2010) acerca do entendimento da própria MM, quando o ciberespaço se faz presente (DALLA VECCHIA, 2012; DALLA VECCHIA, MALTEMPI, 2013). Nesse sentido, buscar compreender as possíveis

mudanças e potencialidades quanto ao entendimento da própria MM se faz importante, pois isso pode implicar em novas ações em sala de aula.

O segundo, está relacionado à Literacia Digital (JENKINS, et al, 2006). Nesse sentido há indícios de que ações como esta podem implicar no desenvolvimento de habilidades que tangenciam a LD. Pesquisas como as de Sápiras e Dalla Vecchia (2015) e Sápiras, Dalla Vecchia e Maltempi (2015) vêm mostrando esse aspecto, conformando novos modos da MM se mostrar em sala de aula e impactando em objetivos pedagógicos que incluem e que podem extrapolar o âmbito do ensino da matemática.

## REFERÊNCIAS

BICUDO, M. A. V.; ROSA, M. **Realidade e Cibermundo: horizontes filosóficos e educacionais antevistos**. Canoas: Editora da ULBRA, 2010.

BORBA, M. C.; MALHEIROS, A. P. S.; ZULATTO, R. B. A. **Educação a Distância online**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

DALLA VECCHIA, R.; MALTEMP M. V. **Modelagem Matemática e Tecnologias de Informação e Comunicação**: a realidade do mundo cibernético como um vetor de virtualização . Bolema, v.26, n. 43, 2012.

DALLA VECCHIA, R., MALTEMPI, M. V. **The model in Mathematical Modeling in the reality of the cybernetic world**. Blumenau: ICTMA, 2013

[DALLA VECCHIA, R.](#) **The relationship between Big Data and Mathematical Modeling**: a discussion in a Mathematical Education scenario. Themes in Science and Technology Education, v. 8, p. 23, 2015.

DELEUZE, G. **Diferença e Repetição**. São Paulo: Graal, 1988.

IBM. **What is big data?** Armonk, NY: IBM, 2011. Disponível em: <<http://www-1.ibm.com/software/data/bigdata/>>. Acesso em: 10 maio. 2013.

JENKINS et al. **Confronting the Challenges of Participatory Culture**: Media Education for the 21<sup>st</sup> Century. The MacArthur Foudation, Chicago, 2006. Disponível

em: < [http://digitallearning.macfound.org/atf/cf/%7B7E45C7E0-A3E0-4B89-AC9C-E807E1B0AE4E%7D/JENKINS\\_WHITE\\_PAPER.PDF](http://digitallearning.macfound.org/atf/cf/%7B7E45C7E0-A3E0-4B89-AC9C-E807E1B0AE4E%7D/JENKINS_WHITE_PAPER.PDF)>. Acesso em: 19 Ago 2012.

LÉVY, P. **O que é o virtual**. São Paulo: Editora 34, 1996.

PESSOA, C.R.M; JAMIL, G.P. **A Internet Das Coisas: será a Internet do futuro ou está prestes a se tornar a realidade do presente?**. Disponível em <<http://www.fumec.br/revistas/eol/article/download/2961/1732>> Acesso em 13 de dezembro de 2015.

RAMOS, A. **Metodologia da Pesquisa Científica**: como uma monografia pode abrir o horizonte para o conhecimento. São Paulo: Atlas, 2009.

SANTOS, R. P; LEMES, I. L. **Aprender-com-Big-Data no Ensino de Ciências**. Acta Scientia, v.16, n.4, E. Especial, Canoas, 2014. p. 178-198.

SAPIRAS, F. S. ; DALLA VECCHIA, R. ; MALTEMPI, M. V. . **Utilização do Scratch em sala de aula. Educação Matemática Pesquisa** (Online), v. 17, p. 973-988, 2015.

SAPIRAS, F. S. ; DALLA VECCHIA, R. **Propostas de atividades utilizando Scratch para o ensino de Matemática em sala de aula**. Educação Matemática em Revista-RS, v. 2, p. 137-149, 2015.