



18,19 e 20 de outubro de 2018

MODELAGEM E A SALA DE AULA



DENTRE NARRATIVAS DIGITAIS: O DESENVOLVIMENTO DA LITERACIA DIGITAL POR MEIO DO USO DO *BIG DATA*

Caroline Dal Agnol
UFRGS
carolinedalagnol@gmail.com

Rodrigo Dalla Vecchia
UFRGS
rodrigovecchia@gmail.com

RESUMO

Este trabalho trata-se de um relato de experiência acerca de uma prática envolvendo estudantes de licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul com uma abordagem voltada a Modelagem Matemática aliada a recursos de *Big Data*. O objetivo principal da prática esteve atrelado à construção de habilidades relacionadas à Literacia Digital. Como recurso principal foi utilizado o *Google Correlate*, que consiste em um aplicativo que permite analisar a popularidade de um termo a partir de sua busca no *Google*. Por meio do referencial teórico proposto por Jenkins *et al.* (2009), apresentamos o conceito de Literacia Digital e suas habilidades. A proposta envolvendo os recursos teve como foco a construção de narrativas digitais que justificassem uma relação entre termos apresentados principalmente pelo *Google Correlate* a partir da análise e interpretação de gráficos e dados existentes neste recurso, além de valer-se de quaisquer outros meios de informação disponíveis *online* de forma a complementar a pesquisa. Ao final os grupos deveriam apresentar suas narrativas à turma para que, posteriormente com a transcrição dos dados, observassem indícios de algumas das habilidades sugeridas pelos autores mencionados acima.

Palavras-chave: *Big Data*; Educação Matemática; *Google Correlate*.

INTRODUÇÃO

Vivemos em um mundo marcado pelos avanços tecnológicos que provocam mudanças em todas as áreas como indústria, saúde, educação, dentre outras (PESSOA; JAMIL, 2015). Pensando nesta última, há mudanças visíveis em sala de aula por conta da evolução da tecnologia, principalmente com o constante uso de computadores e celulares por parte dos alunos e professores. Também é crescente a velocidade das informações que circula pelos meios, volumosa por sua quantidade e muito variada. Essa combinação de aspectos gera um grande volume de dados. A avaliação, análise e combinação dos diferentes tipos de informações geradas é também conhecida como *Big Data* (SANTOS; LEMES, 2014).

Ao pensarmos em tecnologias, é comum imaginá-las como possível recurso para o ensino e a aprendizagem de matemática, seja por meio de atividades envolvendo modelagem matemática ou demais tendências. O presente trabalho trata-se de um relato de experiência sobre uma prática realizada com estudantes do curso de licenciatura em matemática de uma universidade pública do Estado do Rio Grande do Sul.

A prática a ser relatada ocorreu no segundo semestre de 2017, na disciplina de Laboratório de Prática de Ensino-Aprendizagem em Matemática III. Seu maior objetivo consiste em os estudantes ministrarem aulas sobre funções para os calouros de cursos que possuem Cálculo como uma das primeiras disciplinas oferecidas. Durante essa disciplina foi possível obter uma maior proximidade com práticas envolvendo Modelagem Matemática. Uma delas, que viemos apresentar e relatar por meio deste trabalho está vinculada ao uso de um recurso de *Big Data* disponibilizado pelo *Google*, qual seja: *Google Correlate*¹. A proposta feita pelo professor regente da disciplina era que em pequenos grupos os estudantes realizassem uma pesquisa sobre termos correlacionados por meio deste aplicativo e com essas informações criassem uma narrativa real ou fictícia com o propósito de justificar esta correlação. Embasados principalmente, a luz do referencial teórico de Literacia Digital proposto por Jenkins *et al.* (2009), refletimos acerca das narrativas criadas e então buscamos indícios do desenvolvimento de possíveis habilidades descritas por Jenkins *et al.* (2009).

Neste trabalho será apresentada a proposta de Modelagem Matemática que foi desenvolvida com a turma, bem como as habilidades descritas acima. Nas próximas seções apresentaremos o referencial que embasou a condução das tarefas e o desenvolvimento das mesmas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Ao atentarmos para a pesquisa de autores como Borromeu Ferri e Blum (2010), é possível observar que o processo de Modelagem Matemática, muitas vezes é tido por um sequenciamento de etapas pré-definidas. Com pequenas variações dessas visões, podemos ainda acrescentar autores como Bassanezi (2004), Biembengut e Hein (2007) e Kaiser,

¹ <https://www.google.com/trends/correlate/>

Schwarz e Tiedemann (2010) que, de um modo geral, mostram a Modelagem Matemática (MM) como um processo sequencial de encaminhamentos.

Entretanto, em pesquisas como as de Dalla Vecchia (2012) e Weingarten (2015) foram observadas mudanças nesse processo. Em suas investigações, esse autor considerou trabalhar com situações oriundas do mundo cibernético e observou aspectos que se diferenciam do apresentado por Borromeu Ferri e Blum (2010), implicando tanto em uma não sequencialidade de etapas, quanto em considerar situações que possuem o ciberespaço como campo de atualização para modelos e comportamentos que se diferem da realidade física mundana. Embora essas diferenças possam parecer sutis, já mostram que o espaço criado pelas tecnologias pode implicar em mudanças na compreensão do processo de MM. Assim como em Dalla Vecchia (2012, 2015), entendemos que o *Big Data* associado ao processo de MM também possui potencial para rediscutir e repensar o próprio processo de MM em sala de aula.

Para o escopo deste relato, apresentamos uma pequena diferenciação no processo descrito por Borromeu Ferri e Blum (2010). Para esses autores, o processo de MM parte de uma situação problemática e culmina com o modelo matemático que a ela se refere. Já na proposta deste relato, iniciamos com o modelo matemático e buscamos, por meio de recursos de *Big Data*, uma contextualização (problemática) que se correlaciona com o comportamento do modelo escolhido. Baseados em nossas pesquisas anteriores (DALLA VECCHIA, 2015; DAL AGNOL, ROSA, DALLA VECCHIA, 2018), entendemos esse processo também como sendo inerente à Modelagem Matemática, embora se diferencie em alguns aspectos daquilo que a literatura expõe.

No âmbito que se refere ao *Big Data* consideramos que o mesmo "[...] 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). Para este relato, utilizamos o recurso *Google Correlate*. O *Google Correlate* mostra ao usuário uma correlação de dados que permite a ele visualizar a tendência da popularidade de busca do termo pesquisado. A Figura 1 mostra a interface deste recurso, nela é possível observar o resultado da busca pela palavra "cifras" que foi escolhida pelos estudantes. Além de procurar por palavras, o

Correlate permite que se desenhe com o mouse uma “curva de interesse” por meio da opção “*search by Drawing*”. Usando essa funcionalidade, o recurso encontra os termos de pesquisa que melhor se aproximam da curva desenhada, isto é, que apresentam a melhor correlação. Ao listar esses termos para visualização, há a opção de acessar a página de busca do *Google* sobre o termo selecionado na lista apresentada.

Especificamente neste trabalho, o recurso acima foi explorado com a intenção de desenvolver habilidades relacionadas à Literacia Digital. Abordamos esse conceito em consonância com Martin (2006, apud SAPIRAS, 2017, p. 26) que destacam

A Literacia Digital abrange a consciência, atitude e capacidade dos indivíduos de utilizar adequadamente ferramentas e facilidades digitais para identificar, acessar, gerenciar, integrar, avaliar, analisar e sintetizar recursos digitais, construir novos conhecimentos, criar expressões de mídia e se comunicar com os outros, no contexto de situações especiais de vida, a fim de permitir uma situação social construtiva.

Literacia Digital pode ser vista também como a capacidade de compreender, interpretar e utilizar informações ou recursos digitais de modo a auxiliar a construção de qualquer tipo de conhecimento. Jenkins *et al.* (2009) refletem sobre Literacia Digital no contexto educacional, destacando que os estudantes possuem habilidades digitais que são desconsideradas no âmbito escolar. Para tanto, esses autores elencam uma lista de habilidades, descritas abaixo no Quadro 1, que podem ser desenvolvidas por meio de tarefas escolares digitais e que podem levar à Literacia Digital.

Quadro 1 – Habilidades da Literacia Digital apresentadas por Jenkins *et al.* (2009).

Habilidade	Descrição
Jogar	Capacidade de experimentar o meio e utilizá-lo para a resolução de problemas.
Performance	Capacidade de mudar com o objetivo de improvisar e descobrir coisas novas.
Simulação	Habilidade de interpretar e construir modelos dinâmicos baseados no mundo real.
Apropriação	Capacidade de experimentar e reorganizar um conteúdo digital de modo a utilizar-se dele.
Multitarefa	Capacidade de analisar o meio de forma a perceber detalhes importantes que o cerca para utilizá-los.
Distribuição Cognitiva	Capacidade de interagir de modo significativo com recursos que possibilitam o crescimento pessoal do indivíduo.
Inteligência Coletiva	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	Capacidade de avaliar a confiabilidade e a credibilidade de diferentes fontes de informação, já que o ambiente digital é

	rico delas.
Navegação Transmídia	Capacidade de seguir fluxos de informações através de múltiplas plataformas, para a interação e compartilhamento de informações diferenciadas.
Networking	Habilidade de procurar, sintetizar e disseminar a informação.
Negociação	Habilidade de movimentar-se por diferentes comunidades, discernindo e respeitando diferentes perspectivas enquanto segue normas alternativas.

Fonte – Jenkins *et al.* (2009).

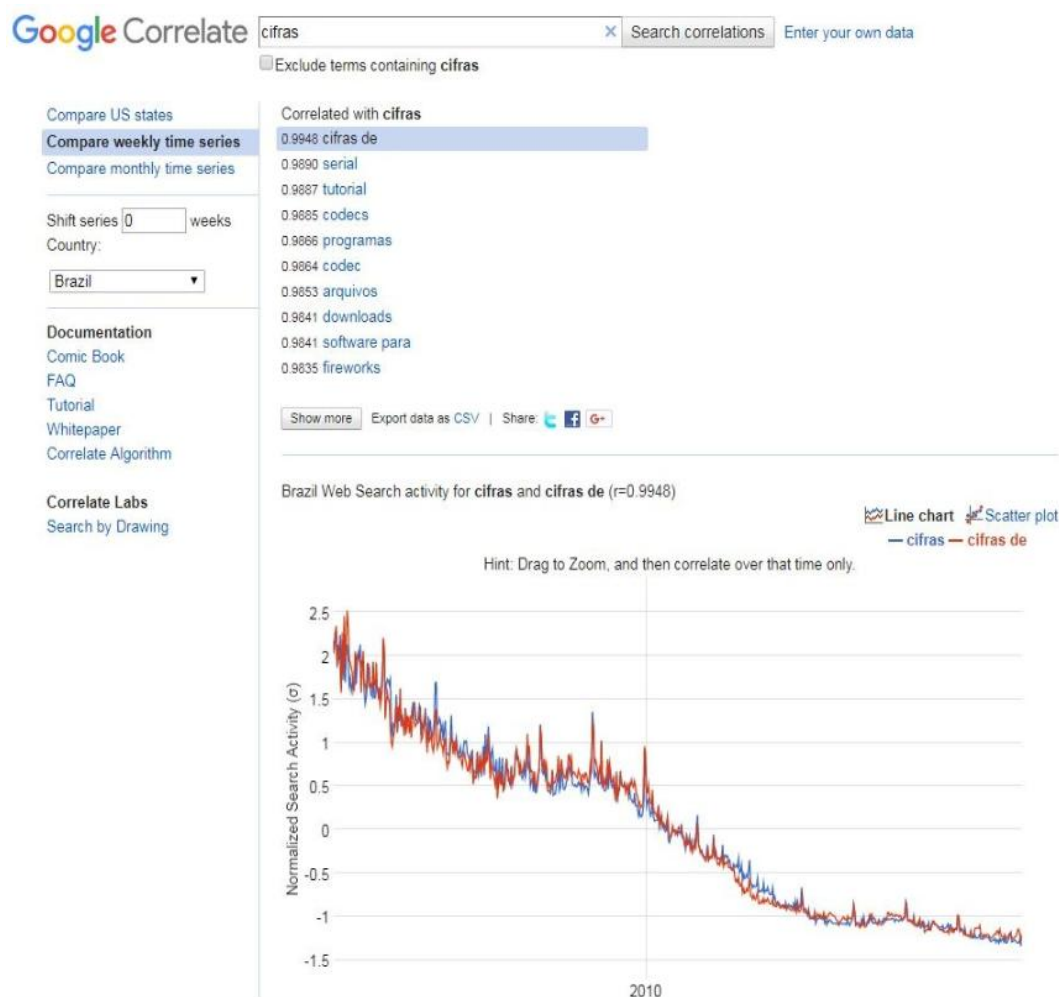
Destacamos que a tarefa proposta à turma referida apresentou potencial para desenvolver algumas das habilidades descritas acima, podendo favorecer o desenvolvimento da Literacia Digital.

RELATO

A atividade proposta à turma pelo professor foi a de utilizar o recurso *Google Correlate* para, em duplas ou trios, desenhar o gráfico de uma função, escolhida entre função linear, quadrática, exponencial ou logarítmica. A função elegida pela dupla deste relato foi a linear decrescente. Uma representação dessa função foi desenhada no *Google Correlate* por meio da opção “*Search by drawing*” ou “procurando por desenho” (Figura 1).

O *Google Correlate* apresentou ao grupo uma lista de termos correlacionados, isto é, que possuem comportamento similar de busca no *Google*. Sendo assim, foi possível interpretar a relação entre diferentes termos que possuem comportamento semelhante buscando justificar essa relação. A partir do conjunto de termos encontrados, a tarefa proposta foi criar uma narrativa digital, fictícia ou real, relacionada ao comportamento da função. Em outras palavras, a proposta consistiu em buscar justificativas para compreender o porquê do comportamento de busca dos termos selecionados se aproximar a uma tendência linearmente decrescente. Ao final da criação da narrativa, os grupos deveriam apresentar suas relações e conclusões.

Figura 1 – Resultado da busca no *Google Correlate* usando a opção *Search by Drawing*



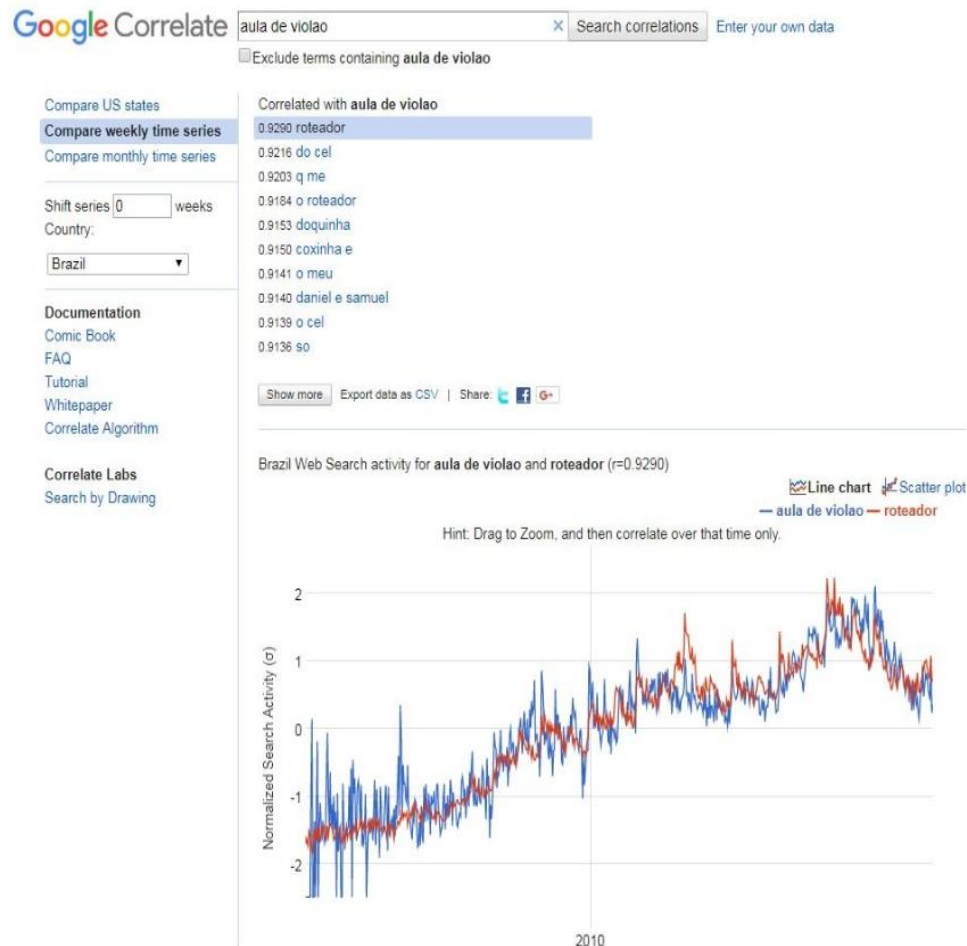
Fonte: Google Correlate

Ao observar a lista de termos que o *Google Correlate* apresentou, o grupo notou que “cifras” era um dos termos que possuíam um comportamento semelhante ao de uma função linear decrescente, que era o que havia sido selecionado. A escolha pelo termo “cifras” foi feita pelos integrantes do grupo que tinham a possibilidade de escolher qualquer um dos termos que se correlacionasse com o desenho feito. Com isso, questionaram o porquê dessa palavra possuir decréscimo em suas buscas no *Google*. A pergunta que surgiu nos estudantes foi: “Seria porque as pessoas teriam dificuldade em aprender músicas sozinhas somente com as cifras?”.

Então, se fosse por esse motivo, o grupo imaginou que o termo “aulas de violão” geraria uma função crescente de buscas, pois talvez seria considerado pelo público mais fácil aprender a tocar um instrumento com a ajuda de um profissional do que sozinho buscando por

cifras. Motivados por esses questionamentos, os estudantes, inseriram o termo “aulas de violão” no *Correlate*, o que gerou os resultados da Figura 2.

Figura 2 – Resultado da busca por “aulas de violão”



Fonte: *Google Correlate*

Conforme o grupo havia suposto, o termo “aulas de violão” possuía um comportamento crescente, logo continuaram suas hipóteses na construção da narrativa digital. Movidos por outros questionamentos, como: “Deveria então estar crescente a busca por compra do instrumento, também?”, realizaram outra pesquisa inserindo o termo “comprar violão”. Perceberam, então que também havia um comportamento crescente no gráfico referente à busca no *Google* por esse termo.

Provocados por maiores reflexões e novas hipóteses, o grupo sentiu a necessidade de buscar por outra fonte outras informações que ajudariam a justificar suas hipóteses. Resolveram então, buscar pela internet notícias referentes ao site cifras *club* sobre possíveis

acontecimentos que poderiam resultar na busca decrescente por cifras. A notícia encontrada, conforme Figura 3, foi a sistematização da narrativa criada.

Figura 3 – Notícia site Cifras club

Roberto Carlos e Ana Carolina proíbem que sites de cifras postem letras de suas músicas

Cantores pediram retirada de alguns sucessos de suas carreiras

POP | Do R7 | 26/02/2015 - 20H14 (ATUALIZADO EM 13/06/2017 - 22H10)

f COMPARTILHAR

TWEETAR



A-

A+



Roberto Carlos proíbe músicas em sites de letras e cifras

A empresa Studio Sol, responsável pelos sites de letras e cifras Cifra Club e Letras.mus, recebeu um pedido dos representantes de Roberto Carlos para retirar algumas músicas do cantor do ar. Ana Carolina é outra artista que fez a mesma

Fonte: R7. Disponível em: <https://diversao.r7.com/pop/roberto-carlos-e-ana-carolina-proibem-que-sites-de-cifras-postem-letras-de-suas-musicas-13062017>. Acesso em 29 de julho de 2018.

Ao utilizarem essa notícia, a narrativa transformou-se e obteve uma nova fonte de informação. Assim ao continuar com o desenvolvimento da mesma, os estudantes consideraram uma hipótese final: os fãs de Roberto Carlos, ao perceberem que algumas de suas letras não estavam mais disponíveis no Cifras Club, optaram por não pesquisar mais por “cifras”, visto que as letras do Rei foram retiradas do site.

O grupo, ao confrontar as hipóteses com outras fontes e ao complementar as ideias para a construção de algo novo, mostrou indícios do desenvolvimento de algumas habilidades ligadas à Literacia Digital. Posteriormente, a apresentação ao grande grupo foi gravada com o objetivo de transcrevê-la. Por meio da observação da tarefa proposta, empiricamente consideramos que foi possível observar indícios de algumas das habilidades descritas por Jenkins *et al.* (2009) que podem levar a Literacia Digital. O processo de análise realizado atentou, até o momento, para duas habilidades, a saber: Julgamento e Apropriação.

No que diz respeito ao Julgamento, para Jenkins *et al.* (2009), essa habilidade é descrita como a “[...] capacidade de avaliar a confiabilidade e a credibilidade de diferentes fontes de informação [...]”. Portanto, quando os estudantes buscam por maiores informações, que aliadas às hipóteses, justificam o comportamento das pesquisas, há indícios desta habilidade. Uma das hipóteses levantadas pelo grupo é no instante 2:11 da transcrição, quando procuram justificar o comportamento de busca por “cifras” confrontando suas hipóteses com outros meios de informação. Este aspecto pode ser observado na fala de um dos estudantes, referindo-se a notícia que o cantor Roberto Carlos retirou algumas de suas músicas do site *cifras club*: “*E, na verdade, a gente pesquisou, e o R7 comprovou pra gente, que a queda da busca por cifras, tem a ver com essa notícia*”. Consideramos que esta situação mostra indícios da habilidade de julgamento.

Já a apropriação, entendemos ter ocorrido desde o início da atividade, mas principalmente quando os estudantes iniciam a sequência de hipóteses sobre o porquê do comportamento decrescente da palavra “cifras”. Para Jenkins *et al.* (2009), Apropriação é “[...] a capacidade de experimentar e reorganizar um conteúdo digital de modo a utilizar-se dele”. No momento 0:56, observamos indícios dessa habilidade quando um dos estudantes diz: “*E aí relacionamos, buscamos essa palavra lá, [no Google Correlate], aula de violão [...] e [encontramos uma] função crescente [...]. E aí a gente ficou pensando [que] as pessoas talvez tenham mais dificuldade de aprender pelas cifras [...] e busquem mais aulas de violão para aprender [...] por um profissional ou por alguém que saiba tocar violão, e a gente pensou nessa correlação*”. Entende-se que nesse momento pôde ter ocorrido a habilidade de apropriação.

Em suma, consideramos que o grupo, ao buscar por maiores informações aliadas às suas hipóteses, justificando o comportamento das pesquisas, apresentou indicativos da habilidade de apropriação. Do mesmo modo, quando utilizaram a notícia acerca da proibição do uso de cifras (Figura 3) como uma das possíveis explicações para o comportamento da busca “cifras” ser decrescente, apropriaram-se do conteúdo retirado do site para reafirmar o comportamento das pesquisas anteriores. Entende-se que nesse momento a habilidade de julgamento pôde ser evidenciada. Portanto, pode-se afirmar que há indícios de que os estudantes envolvidos desenvolveram o que Jenkins *et al.* (2009) descrevem como Literacia Digital.

Para finalizar o relato, consideramos importante frisar que na tarefa desenvolvida pelos estudantes também foram explorados aspectos como funções de várias variáveis, derivadas parciais, máximos e mínimos locais e globais, culminando com a demonstração do método de mínimos quadrados. Entretanto, nosso intuito com esse relato é focar em aspectos que consideramos também importantes, como a associação com Tecnologias, buscando a construção de habilidades relacionadas à Literacia Digital e também o tangenciamento com o conceito de *Big Data*.

Outro aspecto a ser destacado por nós está na associação da tarefa ao campo da MM na Educação Matemática. Na especificidade trabalhada nesse relato, iniciamos o processo a partir do modelo desejado procurando, posteriormente, uma associação com dados reais por meio do *Google Correlate*. O processo avançou buscando relações causais e construção de narrativas relacionadas ao comportamento elencado. Nesse sentido, entendemos que o recorte apresentado é apenas uma parte do processo desenvolvido e que o contexto geral pode ser interpretado e abarcar inclusive visões acerca de Modelagem Matemática que apresentam distinções das assumidas por nós nesse relato.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relato buscou apresentar uma tarefa que visa entrelaçar a Modelagem Matemática com recursos de *Big Data* no âmbito da Educação Matemática. Nesse contexto, foi exposto o trabalho realizado por um dos grupos, que criou uma narrativa envolvendo o comportamento linear decrescente acerca da palavra “cifras”. Nosso olhar investigativo focou

não na matemática como um fim, mas na matemática como um meio para alcançar objetivos educacionais relacionados à Literacia Digital. Nesse sentido, evidenciamos que a proposta parece ter tangenciado as habilidades de Apropriação e Julgamento, descritas por Jenkins *et al.* (2009).

Como pesquisas futuras, buscaremos, além de aprofundar o processo de descrição e análise, atentar para as demais habilidades não abordadas neste relato. Também estão em nosso horizonte investigativo reflexões acerca dos aspectos ontológicos envolvendo a própria Modelagem Matemática, uma vez que existem características na tarefa proposta que explicitamente diferem daquilo que a literatura comumente aborda.

REFERÊNCIAS

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**. 2.ed. São Paulo: Contexto, 2004.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. São Paulo: Contexto, 2007.

BORROMEO FERRI, R.; BLUM, W. Insights into Teachers' Unconscious Behaviour in Modeling Contexts. In: LESH, R.; GALBRAITH, P.; HAINES, C. R.; HURFORD, A. (Org.). **Modeling Students' Mathematical Modeling Competences**. New York: U.S.A., Springer, 2010.

DAL AGNOL, C; ROSA, N.; DALLA VECCHIA, R. **Literacia Digital em uma narrativa criada a partir do uso do Big Data em sala de aula**. In.: Um panorama sobre as pesquisas em Educação Matemática Estatística com o uso de Tecnologias Digitais de informação e comunicação. Porto Alegre: ediPUCRS, 2018. (no prelo)

DALLA VECCHIA, R. **A Modelagem Matemática e a realidade no mundo cibernético**. Rio Claro: UNESP, 2012. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2012.

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.

IBM. **What is big data?** Armonk, NY: IBM, 2011. Disponível em: <<http://www-1.ibm.com/software/data/bigdata/>>. Acesso em: 21 maio de 2018.

JENKINS *et al.* **Confronting the Challenges of Participatory Culture**: Media Education for the 21st Century. The MacArthur Foundation, Chicago, 2009. Disponível

em: <https://www.macfound.org/media/article_pdfs/JENKINS_WHITE_PAPER.PDF>.

Acesso em: 09 jun 2018.

KAISER, G.; SCHWARZ, B., TIEDEMANN, S. Future Teachers' Professional Knowledge on Modeling. In: LESH, R.; GALBRAITH, P.; HAINES, C. R.; HURFORD, A. (Org.). **Modeling Students' Mathematical Modeling Competences**. New York: U.S.A., Springer, 2010.

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.

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, Fernanda Schuck. Investigação dos conhecimentos matemáticos por meio do recurso scratch. 2017. Tese de Doutorado- Universidade Luterana do Brasil, 2017.

WEINGARTEN, T. **Modelagem Matemática**: um enfoque na transformação da determinação do problema. Canoas: ULBRA, 2015. Dissertação (Dissertação em Ensino de Ciências e Matemática), Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2015.