

BIG DATA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: POSSIBILIDADES DO RECURSO GAPMINDER

Big Data and Mathematics Education: possibilities of the Gapminder resource

Caroline Dal Agnol

Rodrigo Dalla Vecchia

Resumo

O presente relato de experiência tem como objetivo apresentar o recurso de *Big Data* denominado *Gapminder Tools*, introduzir suas funcionalidades, bem como possibilitar a discussão da utilização de recursos de *Big Data* em sala de aula. Exploramos o que é chamado de *Big Data* a partir de uma breve revisão de literatura, abordando sua relação com a Educação e, principalmente, com a Educação Matemática. O *Gapminder* é um recurso de visualização de dados dinâmico e com potencialidades em diversas áreas, porém nosso enfoque, neste relato, é destacar as potencialidades de seu uso para o desenvolvimento de habilidades digitais, críticas e matemáticas. Concluímos o presente trabalho, apresentando possíveis tarefas e visando pesquisas futuras em relação ao recurso.

Palavras-chave: *Big Data*; *Gapminder Tools*; *Gapminder*; Educação Matemática.

Abstract

The present experience report aims to present the Big Data resource called Gapminder Tools, introduce its functionalities, as well as enable the discussion of the use of Big Data resources in the classroom. What is called Big Data is explored from a brief literature review, addressing its relationship with Education and, mainly, with Mathematical Education. Gapminder is a dynamic data visualization resource with potential in several areas, but our focus in this report is to highlight the potential for the development of digital, critical, and mathematical skills, through it. The study concludes by presenting possibilities for exploring the tool, aiming at future research in relation to the resource.

Keywords: Big Data; Gapminder Tools; Gapminder; Mathematics Education.

Introdução

Este artigo é um recorte de uma pesquisa em nível de mestrado que visa investigar potencialidades de uso do *Big Data* na Educação Matemática. Justifica-se a investigação em virtude das mudanças desencadeadas pelas grandes transformações tecnológicas, que ocasionam impacto em todas as áreas do desenvolvimento humano. Em decorrência das possibilidades criadas e potencializadas pelo impacto da *Internet* no cotidiano social (JAMIL, PESSOA, 2015), surgem novos conceitos, como é o caso do *Big Data*. Uma das definições de *Big Data* é que se tratam de dados gerados a partir dos nossos movimentos na rede (MAURO, GRECO, GRIMALDI, 2014). São dados que se acumulam e que estão sendo analisados e utilizados para reconhecer padrões, interesses e procuras, os quais podem possibilitar a construção de respostas para questões antes nem pensadas (IBM, 2011).

O recorte no estudo visa apresentar um recurso de visualização dinâmica de dados chamado *Gapminder Tools* e que possui livre acesso por meio da *Internet*. Esta plataforma pode ser acessada de modo *online*, mas também está disponível para *download*. O *Gapminder* é um recurso de visualização de informações contendo dados sociodemográficos mundiais com o intuito de torná-los acessíveis a todos. Neste artigo, o aprofundamento desse recurso e de suas funcionalidades será apresentado na seção denominada “*Gapminder*”. O enfoque nas potencialidades de uso em sala de aula será apresentado na seção intitulada como “*Utilizando o Gapminder*”.

Consideramos que este recurso está em consonância com o que Borba, Silva e

Gadanidis (2014) denotam como quarta fase das tecnologias digitais em Educação Matemática. Segundo esses autores, a quarta fase é caracterizada pelo advento da *Internet* rápida que modificou a qualidade, a quantidade e a velocidade da informação. Dentre os aspectos que a caracterizam, destacamos a multimodalidade, as tecnologias móveis, a performance e a performance matemática digital. Esta fase identifica-se também por se mostrar um cenário exploratório e abundante em possibilidades, no qual o conceito de *Big Data* pode ser utilizado de maneira a desenvolver habilidades que vão além das pretendidas até então.

Dado o presente cenário, nos questionamos: como esse constante avanço tecnológico alcança a educação? Há encontros e desencontros desafiadores com a tecnologia na educação, desafios estes relacionados ao desempenho dos estudantes e ao desequilíbrio (no sentido de falta de conexão) que existe com o uso e o não uso das tecnologias no contexto escolar (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014). Com referência a este aspecto, D'Ambrósio (2003) reforça que os interesses dos estudantes destoam do proposto nas escolas, mostrando que há uma falta de alinhamento entre estudantes e o currículo proposto. O desafio está em como fazer esta conexão. Nesse sentido, o autor propõe o conceito de currículo dinâmico, em virtude de que “[...] o currículo dinâmico reconhece que nas sociedades modernas as classes são heterogêneas, reconhecendo-se entre os alunos interesses variados e enorme gama de conhecimentos prévios”, fazendo com que o objetivo comum entre professores e alunos seja o conhecimento (D'AMBROSIO, 2003, p.88-90).

Almejando tangenciar esses aspectos e em consonância com o propósito de buscar possíveis relações com *Big Data*, por meio das quais os estudantes possam vir a ter contato direto com esse mundo de informações disponíveis e possam desenvolver algo que vá além dos dados (DALLA VECCHIA, 2015 & SANTOS E LEMES, 2014), apresenta-se a seguinte pergunta diretriz: **Quais potencialidades vislumbradas para o uso do *Gapminder* na Educação Matemática?** Com esta perspectiva, apresenta-se o recurso

Gapminder, propondo exemplos de tarefas a serem realizadas, evidenciando a exploração da matemática e de outros aspectos relacionados ao contexto educacional.

Como referencial teórico que conduz a presente investigação, apresentam-se as habilidades descritas por Jenkins *et al* (2006) que, quando desenvolvidas, levam a Literacia Digital, assim como a relação do uso do recurso de *Big Data* com a Educação Matemática Crítica apresentada por Skovsmose (2014). A metodologia da investigação maior, na qual o recorte se mostra ancorada, é qualitativa. Além dos aspectos teóricos e da apresentação das tarefas propostas, apresenta-se uma breve revisão de literatura que visa contextualizar a pesquisa.

O que já foi dito

No cenário de grandes avanços na sociedade como um todo, deparamo-nos com mudanças e desafios advindos desses, em diversas áreas. Na educação e, mais especificamente, na Educação Matemática, pesquisas apontam aspectos positivos com a inserção da tecnologia em sala de aula, os quais se apresentam acompanhados de preocupações de como a utilizar (BORBA, 2009, 2012). O uso da tecnologia no âmbito escolar modifica a prática docente, que deve ser repensada e desenvolvida de forma distinta da prática sem tecnologia (MALTEMPI, 2008). Modifica também a matemática que se manifesta no ambiente de ensino e aprendizagem, bem como os sujeitos envolvidos (BORBA, VILLAREAL, 2005). O uso das tecnologias pode alterar o foco de uma atividade e reorganizar o pensamento, permitindo extrapolar os cálculos e ultrapassar o rigor conteudista que em vezes é empregado nas aulas de matemática, possibilitando focar nas estratégias de resolução que se manifestam em propostas abertas. Soares (2017) salienta que, em muitos empregos dos recursos digitais, o foco do pensamento matemático se modifica, o que abre possibilidades para o destaque de outras fases da resolução de um problema.

Esse é um dos sentidos nos quais entendemos a prática vinculada ao *Big Data*, especialmente ao *Gapminder*, na qual pode haver o desenvolvimento de outras

habilidades que extrapolam do contexto da matemática e perpassam outras esferas. Outras possibilidades podem se relacionar com a Modelagem Matemática, principalmente por se tratarem de dados reais (DALLA VECCHIA, 2015), como também pode haver o desenvolvimento de habilidades relacionadas à Literacia Digital (SAPIRAS, 2017; DAL AGNOL; ROSA; DALLA VECCHIA, 2018), assim como demais atravessamentos e entrelaçamentos que dependem das práticas realizadas e suas intencionalidades.

Dalla Vecchia (2015) apresenta alguns posicionamentos importantes acerca de Modelagem Matemática (MM) e sua então relação com *Big Data*. Dentre eles, destacamos uma outra compreensão do processo de MM, apresentada por Dalla Vecchia (2012) o qual salienta que no mundo virtual, podem haver diferentes percursos para integrar um problema envolvendo Modelagem Matemática. O autor enfatiza que pode ocorrer uma “inversão” no modo como a MM pode ser conduzida. Um exemplo dado é que se pode partir do modelo e não, necessariamente, de uma situação-problema.

Para conduzir essa argumentação, o autor apresenta uma maneira de abordar *Big Data* a partir do aplicativo da *Google* chamado de *Google Correlate*, que, por sua vez, permite analisar correlações entre termos que possuem o mesmo comportamento gráfico em relação a suas buscas no *Google*. Por meio de um recurso do *Correlate*, é possível desenhar curvas nas quais a lista de palavras posteriormente apresentada possui um comportamento semelhante à curva desenhada, tornando possível iniciar uma abordagem de MM partindo do modelo e analisando, posteriormente, a situação-problema apresentada por ele.

Buscando analisar e justificar o modelo desenhado pela curva, o autor evidencia o termo Literacia Digital, que consiste no desenvolvimento de habilidades descritas por Jenkins *et al* (2009), as quais serão abordadas de forma mais aprofundada na próxima seção deste estudo. Dalla Vecchia (2015) destaca ainda a possibilidade de utilizar-se o *Google Correlate* para propor aos estudantes que busquem por

relações causais na tentativa de justificar o comportamento gráfico de busca no *Google* de um determinado termo, bem como sua correlação entre os demais termos apresentados e que possuem a mesma tendência de comportamento.

Outros autores que abordam a temática do *Big Data* na Educação são Santos e Lemes (2014), que buscam compreender como se desenvolve o processo de ensino e aprendizagem de estudantes de Ciências Exatas quando em contato com recursos de *Big Data*, baseados no conjunto de ideias construcionistas de Papert (1985). Utilizando-se do *Google Correlate* e do *Google Trends*, os autores realizam atividades com estudantes do curso de Física, com o objetivo de investigar a viabilidade dos recursos de *Big Data* no âmbito educacional.

Com o uso de recursos de *Big Data*, há uma gama de possibilidades e habilidades que podem ser incentivadas e desenvolvidas com os estudantes, habilidades estas relacionadas à matemática, à compreensão de fatores sociais e econômicos, à leitura e interpretação, à curiosidade, à pesquisa e ao pensamento crítico, em consonância às finalidades apresentadas pela LDB (2017). Partindo de situações abertas, acreditamos que essas podem se apresentar facilmente nos contextos que envolvem recursos de *Big Data*, proporcionando contextos únicos e fora do controle dos estudantes e dos professores.

O presente trabalho se diferencia dos anteriores aqui destacados por utilizar do *Gapminder Tools* como recurso de *Big Data*, além de propor questões que englobam não só o desenvolvimento da Literacia Digital, mas também o campo da Educação Matemática Crítica.

Literacia digital

O termo Literacia Digital já é utilizado desde os anos 1990 e sua interpretação inicial era descrita como uma “habilidade de ler e compreender informações em hipertextos e em diferentes formatos multimídias” (SAPIRAS, 2017). Segundo o dicionário Ferreira (2009), a Literacia pode ser entendida como a “capacidade de ler, de escrever, de compreender e de interpretar o que é lido;

letramento, alfabetismo”. Para o escopo deste relato, serão evidenciados alguns aspectos que entrelaçam Literacia Digital e Educação Matemática Crítica.

De acordo com Jenkins *et al* (2006), os estudantes, imersos no mundo da tecnologia e principalmente da *Internet*, desenvolvem habilidades que não são consideradas no âmbito educacional. Para

tanto, o termo Literacia Digital é aprofundado como um conjunto de habilidades que podem ser desenvolvidas quando em contato com ambientes digitais. Essas habilidades, que quando desenvolvidas podem levar à Literacia Digital, segundo Jenkins *et al* (2006), podem ser visualizadas no Quadro 1:

Quadro 1: Habilidades da Literacia Digital apresentadas por Jenkins *et al* (2006).

| 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* (2006).

Essas habilidades podem ser desenvolvidas quando em contato com ambientes digitais, contudo, visto a grande quantidade de informações disponíveis na *Internet*, é importante que elas sejam avaliadas e analisadas em relação a sua confiabilidade e credibilidade. Nesse sentido, Jenkins *et al* (2006) afirmam:

Todos nós devemos aprender a ler uma fonte de informação contra outra; para entender os contextos em que a informação é produzida e circulada; para identificar os mecanismos que garantam a precisão das informações, bem como perceber em que circunstâncias esses mecanismos

funcionam melhor (p. 44, tradução nossa).

Portanto, o estudante deve ser capaz de compreender as informações obtidas e utilizá-las para seus próprios objetivos, o qual é um dos princípios que orienta nossa investigação. Na próxima seção apresentaremos alguns aspectos sobre a metodologia que envolveu a pesquisa.

Aspectos metodológicos

O presente trabalho tem caráter qualitativo e faz parte de uma pesquisa maior que envolveu estudantes de duas turmas de 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública do Estado do Rio Grande do Sul. De acordo com Goldenberg (2004), os autores que tomam a pesquisa como qualitativa buscam a compreensão de casos particulares inseridos em um determinado contexto, se opondo a ideia de generalizar. Buscando compreender os processos singulares que se apresentam e se constituem em uma sala de aula no âmbito de uma investigação qualitativa, foi apresentado o recurso *Gapminder*, com o propósito de analisar as possíveis potencialidades deste recurso durante os encontros com as turmas.

Alves-Mazzotti (1998) e Lincoln e Guba (1985) ressaltam a importância de se utilizar, em uma pesquisa qualitativa, vários procedimentos distintos para a coleta de dados, o que definem por triangulação de dados. Segundo os autores, a triangulação torna a pesquisa mais confiável, a partir do momento em que toma de várias fontes de dados para a análise. Partindo desse entendimento, a atividade foi desenvolvida com os estudantes prevendo como forma de coleta de dados: vídeos e áudios dos estudantes em contato com o recurso de *Big Data*; material escrito e Caderno de Campo.

A tarefa geral se constituiu em cinco (5) encontros com cada uma das turmas, os quais englobaram oito (8) períodos de 47 minutos cada. Os encontros iniciais objetivaram a exploração de recursos de *Big Data* com foco no *Gapminder*, recurso utilizado. A proposta foi a seguinte: em grupos, os estudantes foram convidados a escolher temas de pesquisa a partir do banco

de dados do *Gapminder* e desenvolver uma apresentação com os dados obtidos e analisados. As apresentações finais foram gravadas e transcritas com o objetivo de serem analisadas à luz do referencial. Ressalta-se que, no presente trabalho, esses dados não serão discutidos, visto que o foco é apresentar o recurso e algumas tarefas potenciais de aplicação.

Na seção seguinte, buscando responder a pergunta que orienta este recorte, qual seja: **Quais potencialidades vislumbradas para o uso do *Gapminder* na Educação Matemática?**, apresentamos o recurso em questão, *Gapminder Tools*, bem como a explanação das tarefas realizadas, seguidas de exemplos para desenvolver em classe.

Gapminder

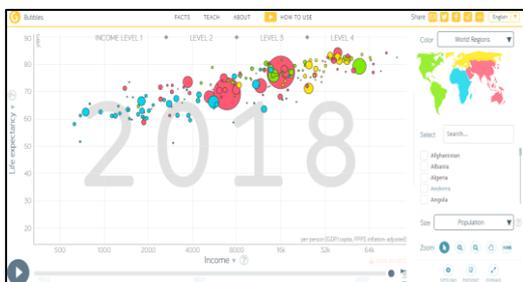
No presente trabalho, além de retratarmos algumas pesquisas vinculadas ao uso de recursos de *Big Data*, também temos como objetivo apresentar um dos recursos, chamado *Gapminder*. O *Gapminder Tools*¹ é um recurso aberto *online* que apresenta dados de forma dinâmica, potencializando a habilidade visual de interagir com os mesmos. O *Gapminder World* tem como objetivo possibilitar o alcance a diferentes tipos de dados, viabilizando o acesso à informação e a facilidade em interpretá-la, sem a necessidade de utilizar técnicas estatísticas avançadas (LANG, 2012). Na Figura 1, pode-se observar a interface do recurso com a opção de utilizar a visualização “*Bubbles*”.

As bolhas caracterizam países e trazem duas variáveis, uma pela cor e outra pelo tamanho. A cor sinaliza em que continente o país está localizado (Figura 1). O tamanho da bolha representa a população do país, contudo, nesta última, existe a opção de alterá-la para outra variável de preferência, como renda ou taxa de natalidade, dentre outras. Há ainda os eixos horizontal e vertical, que apresentam uma gama de opções de variáveis para escolher. Com a variável “tempo”, é possível animar a visualização gráfica, utilizando a seta cinza que aparece no canto inferior esquerdo da Figura 1, observando assim mudanças

¹ <https://www.gapminder.org/tools/>

registradas nos países ao longo dos anos, podendo relacioná-las com acontecimentos históricos ou geopolíticos, dentre outros.

Figura 1 - Interface do *Gapminder Tools - Bubbles*



Fonte: [https://www.gapminder.org/tools/#\\$chart-type=bubbles](https://www.gapminder.org/tools/#$chart-type=bubbles)

As opções de variáveis para se relacionar são mostradas com o clique no eixo vertical ou horizontal. Na Figura 1, pode-se ver no eixo vertical “*life expectancy*”, no qual ao clicar, exibe a gama de opções que podem ser visualizadas na Figura 2. Dessa forma, é possível acompanhar os dados da opção escolhida, referente a vários países ao longo do tempo, exibindo ainda a alternativa de selecionar um país de preferência e focar na visualização do mesmo. Na lista dos países à direita do gráfico na Figura 1, é possível selecionar um ou mais países com a finalidade de acompanhar individualmente suas mudanças.

Figura 2 - Opções de variáveis para o eixo vertical



Fonte: *Gapminder Tools*

Por ser ainda um recurso em fase de adaptação, há algumas opções limitadas. Por exemplo: somente alguns países possuem dados sobre o tópico escolhido e há tópicos em que não existem dados em certos períodos de tempo. Outra limitação é que o recurso pode ser usado para explorar tendências e relações entre variáveis, porém não é um *software* de análise de dados. O *Gapminder* constrói seus gráficos usando como padrão a escala logarítmica, o que pode ser enganoso para os estudantes, pois grandes valores são transformados em pequenos, além de o *software* não aceitar o *upload* de dados próprios (SMARANDA, 2016).

O *Gapminder* também proporciona outras formas de visualizações gráficas. Na Figura 3, pode-se observar as demais possibilidades de visualização, como por exemplo, gráfico de barras, de linhas e gráfico de curvas. Contudo, nessas visualizações, existem restrições sobre a mudança de variável nos eixos.

Figura 3 - Possíveis visualizações gráficas



Fonte: <https://www.gapminder.org/tools/>

O banco de dados utilizado pelo *Gapminder* não é único, ou seja, possui fontes diferentes, as quais o próprio recurso possibilita o acesso a partir de um *link* na janela de visualização dos dados. Os gráficos e dados apresentados pelo *Gapminder* correspondem a uma média por país, logo, trata-se de uma aproximação. O *Gapminder* também possui alguns vídeos explicativos sobre questões globais atuais, como é o caso

da superpopulação mundial. Nesses vídeos, há explicações baseadas nos dados do *Gapminder* e algumas possíveis soluções para as questões levantadas.

O potencial visual do *Gapminder* extrapola os gráficos, pois além deles, há também a opção de visualização de dados chamada “*Dollar Street*”, que se mostra na página inicial. No *Dollar Street*, os dados são apresentados através de fotos de mais de

250 famílias de 50 países, objetivando mostrar a realidade econômica cotidiana de diferentes grupos sociais pelo mundo. Com as fotos, pode-se visualizar a diferença social existente entre os diversos países e selecionar fotos de diferentes locais e objetos da casa, dentre outras opções. Na Figura 4, selecionou-se o tópico “camas de crianças” pelo mundo e, com isso, pode-se observar na foto o país e o valor da renda da família.

Figura 4: Camas de crianças no mundo por renda



Fonte: <https://www.gapminder.org/dollar-street/matrix?thing=Kids%20bed>

Com essa forma de visualização de dados, o *Gapminder* pode tornar o conhecimento sobre a realidade das famílias pelo mundo mais acessível. Importante ressaltar que ao trabalharmos com essas imagens, não temos a intenção de reforçar estereótipos de determinados países. As fotos não representam nenhum país, mas sim uma das realidades que se fazem presentes nele.

Com esse recurso, pode-se comparar a situação social e econômica de países, bem como observar as diferenças culturais, por meio das fotos. Skovsmose (2014, p. 31) enfatiza que “[...] uma preocupação da Educação Matemática Crítica é reconhecer a diversidade de condições nas quais o ensino e a aprendizagem de matemática acontecem no mundo”. Visto que para reconhecer é preciso ao menos conhecer, o *Dollar Street* se mostra como um possível meio para comunicar e estabelecer uma relação entre diferentes culturas, a fim de conscientizar e questionar para a diversidade e o respeito, além de outras questões que podem se constituir em aula, como as que serão apresentadas a seguir.

Utilizando o *Gapminder*

Nesse tópico exploraremos possíveis tarefas que podem ser propostas em sala de aula com o uso do *Gapminder*. Salientamos que nosso enfoque está tanto na

apresentação de propostas já aplicadas, quanto possibilidades de propostas visualizadas por nós e que fazem parte de um escopo maior de investigação.

A seguir, apresentamos uma possível proposta que envolve conceitos sobre razão, proporção e porcentagem, utilizando dados do *Gapminder*. É possível, por exemplo, comparar a área florestal em relação à área total de países. Com a opção de “*search*” (visualizar Figura 1, à direita da imagem), na qual, podemos destacar os países que desejamos visualizar. Na Figura 5, é possível observar o gráfico de visualização com dois países selecionados, à preferência. Os dados do Brasil estão sendo apresentados pois o *mouse* foi colocado em cima do nome Brasil no momento da captura da tela. De mesma forma, essa opção foi realizada para visualizar os dados de Brunei.

Figura 5: Área florestal x Área total



Fonte: *Gapminder Tools*

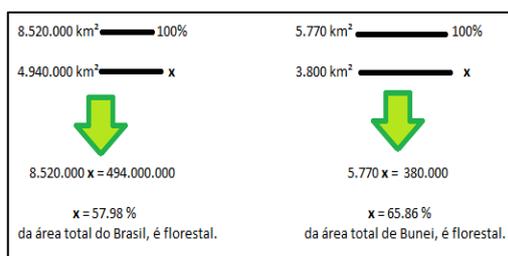
Com isso, utilizamos dos dados relacionados às áreas totais e florestais dos países selecionados, quais sejam: Brunei e Brasil; e a tarefa pode se constituir em questionar qual país possui maior área florestal em relação a sua área total. Um possível palpite seria o Brasil, por ter a segunda maior área florestal do mundo, ficando atrás somente da Rússia (observe o canto direito superior da Figura 4, onde se encontra a representação da Rússia em amarelo fraco).

Utilizando os dados do *Gapminder* do ano de 2015, temos a informação de que a área total do Brasil e de Brunei, respectivamente, é 8.520.000 e 5.770, ambas expressas em quilômetros quadrados. A área

florestal do Brasil² é de 4.940.000 km², segundo dados do *Gapminder*, enquanto Brunei possui 3.800 km², no ano de 2015. Vale ressaltar que o *Gapminder* utiliza valores aproximados e informados por diferentes bancos de dados. Foi observado que o último ano contendo informações a respeito da área florestal dos países corresponde a 2015, a razão não foi especificada.

Com essas informações, retomamos a questão: “Qual dos dois países possui maior área florestal em relação à área total?”. Discutindo em pequenos grupos, com o auxílio do professor, o cálculo seria o de descobrir a razão ou a porcentagem de área florestal equivalente a cada um dos países. Com uma regra de três simples, é possível chegar aos resultados que seguem: o Brasil possui, aproximadamente, 58% de área florestal em relação a sua área total e Brunei possui, aproximadamente, 66% de área florestal em relação a sua área total. Dessa forma, é possível concluir, utilizando conceitos de razão, que Brunei possui maior área florestal que o Brasil, em relação a suas áreas totais. Na Figura 6, apresentam-se os cálculos necessários para chegar a essa conclusão.

Figura 6: Porcentagem de área florestal em relação à área total

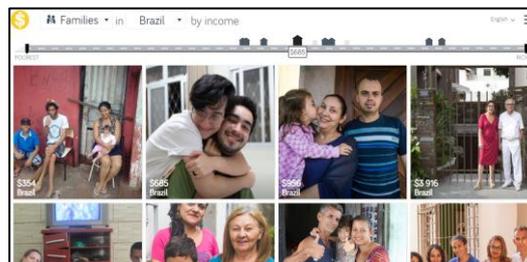


Fonte: autores (2020)

Sob outra perspectiva, utilizando a opção *Dollar Street*, é possível calcular a média aritmética referente à renda das famílias brasileiras lá apresentadas (conforme Figura 7), no total de onze. Uma das provocações levantadas poderia ser a seguinte: “A média aritmética da renda das onze famílias apresentadas no *Dollar Street* corresponde com a média total da renda do país?”; ou então, a partir dos dados de renda

dos países, questionar a turma a respeito de como foi calculado esse valor e, com isso, apresentar o conceito de médias.

Figura 7: Renda das famílias brasileiras no *Dollar Street*, recurso do *Gapminder*.



Fonte: <https://www.gapminder.org/dollar-street/matrix?countries=Brazil>

Outro exemplo de tarefa, utilizando o *Gapminder*, consiste na aplicação feita por Dal Agnol (2019) com estudantes de duas turmas de 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública do estado do Rio Grande do Sul. A proposta se constituiu em grupos, quando os estudantes foram convidados a escolher temas de seu interesse e pesquisar dados referentes a eles no *Gapminder*, a fim de provocar questões sobre as informações obtidas.

Era esperado que os grupos buscassem compreender os dados e sugerissem soluções ou justificativas para tais informações, para que assim, ao final dos encontros, pudessem apresentar suas conclusões valendo-se dos dados do *Gapminder*, como também de outras fontes digitais de informação. Com isso, os pesquisadores buscaram encontrar indícios de habilidades relacionadas à Literacia Digital (JENKINS ET AL, 2006) e à Matemática Crítica (SKOVSMKOSE, 2014) durante a tarefa e por meio das apresentações.

Outra proposta possível é a da autora Smaranda (2016), na qual relata que a escola de informação *New York City* ofertou um curso experimental com o uso do *Gapminder* para analisar 200 anos de história mundial. Foram criadas perguntas de pesquisa para, ao final do curso, os estudantes apresentarem seus relatórios finais. Foram levantadas questões como: “Como as mudanças sociais e políticas afetam a taxa de alfabetização da

apresentados pelo *Gapminder* no ano de 2015, tendo em vista fatores que diminuam essa área com o passar dos anos, como o desmatamento ilegal.

² Encontramos no site <www.brasil.gov.br>, uma pesquisa realizada em 2012 que ressalta o Brasil como segundo país com maior área florestal, possuindo no mesmo ano uma área equivalente a 5.160.000 km² o que se aproxima dos valores

África Ocidental?” e “Países mais desenvolvidos estão propensos a uma maior expectativa de vida? Por quê?” (SMARANDA, 2016). Questões como: “Quem coletou os dados e por quê?”; “O que foi feito?”; “Quem financiou a pesquisa?”; entre outras, possibilitam discussões que vão além das atribuições das disciplinas específicas, como o debate e o pensamento crítico sobre questões que envolvem o mundo.

Nesse contexto, percebemos potencialidades do *Gapminder* referentes à Educação Matemática Crítica. Segundo Skovsmose (2014), a Educação Matemática Crítica é a forma de não ignorar as questões sociais, econômicas e políticas que se integram à matemática, buscando proporcionar cenários para estímulo do pensamento crítico ao estudante em relação ao meio que se encontra e às questões que o envolvem.

Acreditamos que o *Gapminder*, como um recurso de *Big Data*, possui potencial para proporcionar aos estudantes experiências diferentes das habituais e tradicionais, visando estimular muito além da resolução de exercícios, mas também o pensamento crítico, à identificação e à relação da matemática com outras funções da vida, bem como a integração da reflexão *sobre, com e por meio* da matemática³, dentre outros. Além disso, como foi citado anteriormente, o contato com dados possibilita a associação da matemática com outras áreas do conhecimento, tais como história, geopolítica, biologia, entre outras, como trata o exemplo a seguir.

Na Figura 8, podemos observar informações sobre a expectativa média de vida de alguns países envolvidos na Segunda Guerra Mundial. O *Gapminder Bubbles* possibilita a seleção de países da preferência e, a partir da linha do tempo na parte inferior da imagem, traça uma trajetória ao longo dos anos.

Figura 8: *Gapminder Bubbles*



Fonte: [https://www.gapminder.org/tools/\[...\]chart-type=bubbles](https://www.gapminder.org/tools/[...]chart-type=bubbles)

É possível observar que, na Alemanha, a expectativa média de vida passou de 62 anos em 1938 para 29 anos de idade, em 1945. Estes dados podem ser melhor interpretados com uma busca em outra fonte de informação. Buscar compreender os dados de forma completa, confrontar fontes de informação e relacionar acontecimentos podem desenvolver habilidades relacionadas à Literacia Digital (JENKINS ET AL, 2006).

Considerações finais

Com esse trabalho, evidenciamos a importância do uso das tecnologias digitais na Educação Matemática, especificamente o uso de recursos de *Big Data*. Apresentamos uma breve revisão de literatura a fim de contextualizar a discussão no meio acadêmico, ressaltando que a utilização de recursos de *Big Data* na Educação Matemática ainda é pouco discutida, apesar das diversas possibilidades que ele traz, inclusive para todas as áreas da Educação.

Como objetivo principal deste trabalho, foram apresentadas propostas vinculadas indireta e diretamente à matemática, assim como tarefas que exploram habilidades já presentes em nossos estudantes, simplesmente pelo fato destes, desde seu nascimento, já estarem inseridos à tecnologia e ao seu livre acesso. Ressaltamos que as disciplinas não existem sozinhas e, ao relacionarmos conhecimentos que mostram-se conectados, podemos trazer maior sentido a matemática em sua individualidade, principalmente por torná-la mais próxima aos estudantes na apresentação de dados reais (CAMPOS, KISTMANN JR, 2016).

³Skovsmose (2014) p. 93.

O referencial de Literacia Digital foi escolhido pois entendemos que o mesmo se encontra alinhado ao uso de recursos como o *Gapminder*. Com a pesquisa em andamento realizada, pretendemos prosseguir na análise dos dados obtidos na tarefa desenvolvida com as turmas e refletir sobre outras possibilidades futuras com o uso deste recurso. Pretendemos, com a análise, encontrar indícios do desenvolvimento de habilidades relacionadas ao referencial discutido no presente trabalho.

Para pesquisas futuras, o entrelaçamento das tarefas com o *Gapminder* e a transdisciplinaridade podem se tornar mais evidentes, sendo possível uma análise direcionada nesse sentido. Entretanto, para o próximo trabalho, apresentaremos as possíveis conclusões por meio da análise dos dados referentes a atividade que engloba o presente artigo.

Referências

- BRASIL. **Lei nº 9394**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: 1996.
- BORBA, M. C. Humans-with-media and continuing education for mathematics teachers in online environments. **ZDM** (Berlim. Print), v. 44, p. 802-814, 2012.
- BORBA, M. C. Potencial scenarios for Internet use in the mathematics classroom. **ZDM Mathematics Education**, v. 41, p.453-465, 2009.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. 104p.
- BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans-with-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking**. EUA: Springer, 2005.
- 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.
- DAL AGNOL, Caroline. **Utilizando o recurso de Big Data Gapminder: concepções críticas e digitais no contexto de uma sala de aula de matemática**. UFRGS, 2019. 73 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
- DALLA VECCHIA, Rodrigo. **A modelagem matemática e a realidade do mundo cibernético**. 2012. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro - SP.
- DALLA VECCHIA, Rodrigo. 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. Disponível em: <<http://earthlab.uoi.gr/theste/index.php/theste/article/view/190/115>>. Acesso em: maio de 2019.
- EYNON, Rebecca. The rise of Big Data: what does it mean for education, technology, and media research? **Learning, Media and Technology**. Vol 38: issue 3. Published online, 2013. Disponível em:<<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/17439884.2013.771783?needAccess=true>>. Acesso em: 16 jan. 2019.
- JENKINS et al. **Confronting the Challenges of Participatory Culture: Media Education for the 21 st Century**. The MacArthur Foundation, Chicago, 2006. Disponível em:<https://www.macfound.org/media/article_pdfs/JENKINS_WHITE_PAPER.PDF>. Acesso em: 09 jun. 2018.
- FERREIRA, A. B. H. **Dicionário Aurélio Eletrônico**. Positivo, 2009.
- GOLDENBERG, M. **A Arte de Pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 8. ed . Rio de Janeiro: Record, 2004.
- GOVERNO DO BRASIL. **Brasil detém segunda maior área florestal do planeta**. 2012. Disponível em:<<http://www.brasil.gov.br/noticias/meio-ambiente/2012/12/brasil-detem-segunda-maior-area-florestal-do-planeta>>. Acesso em: 24 abr. 2019.
- IBM. **What is big data?** Armonk, NY: IBM, 2011. Disponível em: <<http://www-01.ibm.com/software/data/bigdata/>>. Acesso em: 15 jun. 2018.
- 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 dez. 2015.

MALTEMPI, M. V. Educação matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre prática e formação docente. *Acta Scientiae* - Revista de Ciências Naturais e Exatas. Vol. 10, nº 1, jan./jun. 2008, p. 59-67. ISSN 1517-4492. Disponível em: <<http://www.ulbra.br/actascientiae>>. Acesso em: 12 mar. 2019.

MAURO, Andrea de; GRECO, Marco; GRIMALDI, Michele. What is Big Data? A Consensual Definition and a Review of Key Research Topics. In.: **Internacional Conference on Integrated Information (IC-ININFO)**, 2014, Madrid, Spain. Disponível em: <<https://nowherevilleblog.files.wordpress.com/2015/05/what-is-big-data.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2019.

PICCIANO, Anthony G. The evolution of Big Data and Learning Analytics in American Higher Education. *Journal of Asynchronous learning Networks*. Vol 16: issue 3. USA, 2012.

SANTOS, Renato P. dos; LEMES, Isadora Luis. **Aprender-com-Big-Data no Ensino de Ciências**. *Acta Scientia*, v.16, n.4, Edição 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.

SMARANDA, Cimpoeru. New data visualization tools for better understanding statistics. Examples to use in classroom. In.: **Proceedings of the Roundtable Conference of the International Association of Statistics Education (IASE)**, July 2016, Berlin, Germany.

SOARES, Débora. Modelagem Matemática com o uso do software Geogebra. In.: Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática (CNMEM), X, 2017, Maringá, PR. *Anais...* Maringá: UEM, 2017.

WEST, Darrell M. **Big Data for Education: Data Mining, Data Analytics, and Web Dashboards**. USA: Brookings, 2012. Disponível em: <<https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/04-education-technology-west.pdf>>. Acesso em: 21 jan. 2019.

Caroline Dal Agnol: Graduada em Matemática Licenciatura na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: carolinedalagnol@gmail.com

Rodrigo Dalla Vecchia: Professor Doutor do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: rodrigovecchia@gmail.com