



## **Big Data e seus Espaços Educacionais: o PISA como investigador do ensino de ciências**

Moriguchi, E. A.<sup>1</sup>

Coitim, R. D.<sup>2</sup>

Bach, S. P.<sup>3</sup>

Malacarne, V.<sup>4</sup>

Wendling, C. M.<sup>5</sup>

**RESUMO:** A educação, com o passar dos anos, vem sendo cada vez mais alvo de estudo nas suas mais diversas problemáticas. Uma delas é a qualidade do ensino. Neste sentido, esta pesquisa tem o propósito de verificar o ensino de Ciências, buscando analisar a educação brasileira com foco no tema da Ciência por meio da avaliação realizada pelo PISA (*Programm for International Student Assessment*). Busca-se discutir o avanço que o país teve nesta temática e como a avaliação do PISA poderia ajudar nossa educação demonstrando nossos principais problemas. O presente trabalho analisou documentos e dados do sistema *Big Data*, mostrando como o mesmo é utilizado no PISA. Para avaliar estes dados foi utilizada a metodologia qualitativa.

**PALAVRAS CHAVE:** *Big Data*, PISA, Educação

### **INTRODUÇÃO**

É notório, que estamos em uma era onde os estudantes utilizam a tecnologia como recurso principal no seu cotidiano, decorrente disso, se faz necessário que a educação usufrua mais da tecnologia.

Consequentemente, existe um sistema que vem sendo utilizado por vários sites como: o *Facebook*; *Youtube*; *Wikipedia*; *Twiter* e *Netflix*, conhecido como *Big Data*. O mesmo pode ser definido resumidamente como uma coleção de base de

<sup>1</sup>Graduanda no Curso de pedagogia- Bolsista PIBIC, UNIOESTE

<sup>2</sup>Graduanda no Curso de pedagogia- Bolsista PIBIC, UNIOESTE

<sup>3</sup>Graduanda no Curso de pedagogia- Bolsista PIBIC, UNIOESTE

<sup>4</sup>Dr. em Educação- Orientador, UNIOESTE

<sup>5</sup>Mestre em Educação- Orientadora, UNIOESTE



dados volumosa e complexa dos sistemas. (FIGUEIREDO, *et al.* 2012)

Qual a aplicabilidade deste sistema no âmbito educacional? O *Big Data* desenvolve aplicações em escolas para armazenar o histórico escolar dos alunos, e dados dos professores, tanto pessoais como profissionais. O seu uso é visível através do Inep (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) e outros sistemas da educação, todos estes utilizando do benefício do *Big Data*. Entretanto, manipulamos apenas uma pequena parcela do que realmente é este sistema.

Portanto, podemos defini-lo como um Programa que se utiliza de grande volume de dados, que podem gerar impactos positivos na educação, como no PISA (Programme for International Student Assessment), que tem procurado analisar as habilidades dos alunos nas áreas de Matemática, Ciências e Literatura/interpretação de forma que se possa observar como os jovens de diferentes países estão se desenvolvendo. (QUEIROZ, *et al.* 2014)

Assim, o presente trabalho tem como objetivo analisar e mostrar o que é um pouco o sistema *Big Data*, mostrando como o mesmo é importante para a aplicação do PISA e como houve um avanço em nossa educação na temática de Ciências.

## **BIG DATA E SUA CORRELAÇÃO COM O PISA**

O assunto *Big Data* vem instigando na atualidade, o interesse, e até mesmo o fascínio para todas as pessoas que tem algum envolvimento com atividades para Gestão de Informação. Mas o que seria o *Big Data*? Segundo Figueiredo *et al.*, (2012) ele pode ser resumido em quatro propriedades:

- **Dados na ordem de dezenas ou centenas de Terabytes:** é a manipulação de dados na ordem (ou maior) de Terabytes (Terabyte é a denominação que indica a unidade de medida utilizada para o armazenamento de dados na área da informática que equivale a 1.024 Gigabytes) que envolve entre outros aspectos, o requisito de alto poder computacional de processamento, manipulação e armazenamento de dados;
- **Poder de crescimento *elástico horizontal*:** está relacionado ao fato de que a quantidade de dados pode variar de alguns Megabytes a várias centenas



de Terabytes, em um espaço de tempo relativamente curto, fazendo com que a estrutura de hardware/ software demandada tenha que se adaptar, isto é, seja alocada/deslocada sob demanda da aplicação;

- **Fácil distribuição de dados ou processamento:** significa que os dados devem ser distribuídos de forma transparente em vários nós (são as ligações entre os servidores, geralmente esta ligação é feita por apenas um servidor que serve apenas para escalar qual é a fonte dos dados que podem melhorar e atender o seu pedido) de processamento, o que demanda armazenamento e processamento distribuído;

- **Tipos de dados variados, complexos e semiestruturados:** está relacionada a adoção de modelos mais apropriados, flexíveis e eficientes para o armazenamento de tipos de dados complexos, variados e semiestruturados.

Conseguimos observar, assim, que o *Big Data* faz uma análise de grande volume de dados onde é capaz de apontar evidências, padrões e tendências que podem informar o aprimoramento e inovação de estratégias (também) de ensino e aprendizagem.

Neste nosso estudo, analisamos os elementos acima em um dos espaços educacionais em que o sistema do *Big Data* pode ser aplicado: o PISA.

Porém o que é o PISA? É um programa criado pela OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) em 1997 em resposta a questão “O que é importante os cidadãos saberem e serem capazes de fazer?” e à necessidade de desenvolver evidências e realizar uma comparação entre países com base no desempenho do estudante. - O PISA é uma avaliação trienal focada em três áreas de conhecimento, sendo estas: Ciências, Leitura e Matemática.

Além disso, contextualiza resultados por meio de questionários aplicado aos estudantes, professores, diretores das escolas e pais. Por meio destes questionários, o PISA coleta informações sobre o histórico familiar dos alunos suas oportunidades e seus ambientes de aprendizagem.

Dessa maneira o programa oferece três tipos principais de resultados (PISA, p.19, 2015):



- “Indicadores que fornecem um perfil básico de conhecimento e habilidades dos estudantes.
- Indicadores derivados de questionários que mostram como tais habilidades são relacionadas a variáveis demográficas, sociais, econômicas e educacionais.
- Indicadores de tendências que acompanham o desempenho dos estudantes e monitoram os sistemas educacionais ao longo do tempo.”

O PISA é aplicado em 70 países sendo 35 participantes da OCDE sendo eles: Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, Chile, Coreia do Sul, Dinamarca, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Estados Unidos, Estônia, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Irlanda, Islândia, Israel, Itália, Japão, Letônia, Luxemburgo, México, Noruega, Nova Zelândia, Polônia, Portugal, Reino Unido, República Tcheca, Suécia, Suíça e Turquia – e os outros 35 países/economias parceiras, incluindo o Brasil, são: Albânia, Argélia, Argentina, Bulgária, Catar, Cazaquistão, Cingapura, Colômbia, Costa Rica, Croácia, Emirados Árabes Unidos, Geórgia, Hong Kong, Indonésia Jordânia, Kosovo, Líbano, Lituânia, Macau, Macedônia, Malásia, Malta, Moldávia, Montenegro, Peru, República Dominicana, Romênia, Rússia, Tailândia, Taipei, Trinidad e Tobago, Tunísia, Uruguai e Vietnã.

As principais características do PISA são:

- Os estudantes que realizam as provas têm que ter entre 15 anos e 3 meses (completos) a 16 anos e 2 meses (completos), no início do período de aplicação da avaliação, e devem estar matriculados em instituições educacionais localizadas no país participante, a partir da 7ª série/ 7º ano;
- No Brasil uma amostra maior de escolas e estudantes foi delineada em 2015, a amostra foi ampliada para fornecer informações mais precisas sobre cada unidade da Federação, sendo assim a amostra do Brasil para o PISA é de 841 escolas, 23.141 estudantes que são selecionadas aleatoriamente por meio do software Keyquest, (entretanto na maioria dos países é uma amostra de 150 escolas



e 45 estudantes de cada uma);

- O INEP é responsável por todo o planejamento e execução da avaliação;
- O sistema de referencial para o PISA é o Censo Escolar, onde uma lista de escolas com possíveis estudantes elegíveis é encaminhada ao consórcio internacional a cada edição para a seleção da amostra (PISA, 2015).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O que guia nossa análise é como o Brasil vem se saindo nas avaliações do PISA na área de Ciências. Na disciplina de Ciências, o PISA mede o letramento científico ao longo de um continuum, que parte das competências básicas do letramento científico e vai até níveis mais altos de conhecimento de conceitos científicos e da capacidade dos estudantes em utilizar sua compreensão de conceitos para refletir de modo científico sobre problemas da vida real (PISA, 2015).

Para este trabalho, fizemos um comparativo dos resultados das provas aplicadas nos anos de 2006 e 2015. Em 2006 o Brasil ficou com uma média total de 390, assim ficando classificado entre os últimos países. Com isso podemos analisar os dados sobre isso na Tabela 1 abaixo:

Na tabela 1 faremos uma breve descrição dos seis níveis da escala de proficiência em Ciências e percentual dos estudantes brasileiros e um comparativo com os países da OCDE em cada nível.

Nível	Limite Inferior	Percentual de estudantes no nível	Características
			Os estudantes podem identificar com segurança, explicar e aplicar conhecimentos científicos e conhecimento sobre Ciências em uma grande variedade de situações complexas de vida. Eles devem ser capazes de relacionar diferentes de fontes de





6	707,9	Brasil:0,04	informação e de usar evidências retirada de tais fontes para justificar decisões. Eles devem demonstrar claramente e de forma consistente uma capacidade de reflexão científica avançada, e demonstrar vontade de usar seu conhecimento científico para resolver questões científicas e tecnológicas novas. Os estudantes neste nível podem, ainda, usar o conhecimento científico e desenvolver argumentos para embasar recomendações e decisões centradas em situações pessoais, sociais e globais. (PISA, 2006)
5	633,3	Brasil:0,52	Os estudantes são capazes de identificar componentes científicos em muitas situações complexas da vida, de aplicar tanto conceitos científicos como conhecimento sobre Ciências a essas situações, e conseguem comparar, selecionar e avaliar evidências científicas apropriadas para responder a situações da vida. Os estudantes neste nível podem utilizar habilidades de pesquisa bem desenvolvidas, de relacionar apropriadamente conhecimentos e de refletir criticamente sobre as situações. São capazes, também, de construir explicações baseadas em evidências e argumentos baseados em sua análise crítica. (PISA, 2006)
			Os estudantes são capazes de trabalhar efetivamente com situações e questões que envolvam fenômenos explícitos que requerem



4	558,7	Brasil:3,40	deles a capacidade de fazer inferências sobre o papel da Ciência e da Tecnologia. Eles são capazes de selecionar e integrar explicações de diferentes disciplinas de Ciências ou Tecnologia e relaciona-las diretamente a aspectos de situações de vida. Podem refletir sobre suas ações e comunicar decisões usando conhecimento e evidencia científica. (PISA, 2006)
3	484,1	Brasil:11,25	Os estudantes são capazes de identificar questões científicas claramente definidas em uma série de contextos. Podem selecionar fatos e conhecimentos para explicar fenômenos e aplicar modelos simples e estratégias de pesquisa. Podem interpretar e usar conceitos científicos de diferentes disciplinas e aplica-los diretamente. Podem ainda, dissertar sobre os fatos e tomar decisões baseadas em conhecimento científico. (PISA, 2006)
2	409,5	Brasil:23,78	O estudante tem conhecimentos científicos razoáveis, para fornecer explicações sobre o mesmo em contextos familiares ou para tirar conclusões baseadas em investigações simples. São capazes de refletir de forma direta e de fazer interpretações literais de resultados de pesquisas científicas ou de soluções de problemas tecnológicos. (PISA, 2006)
			O estudante tem limitado conhecimento



1	334,9	Brasil:33,09	científico, de forma tal que só conseguem aplica-lo em algumas poucas situações familiares. Estes só são capazes de apresentar explicações científicas óbvias e tirar conclusões de evidências explicitamente apresentada. (PISA, 2006)
Abaixo de 1		Brasil:27,92	A OCDE não especifica as habilidades desenvolvidas

Fonte da tabela: PISA, 2006.

Dessa maneira, podemos analisar que em 2015 o Brasil ficou com uma média total de 401. Com esta tabela 2 podemos verificar que houveram algumas mudanças nas características e nos níveis das tabelas:

Nível	Escore mínimo	Percentual de Estudantes no Nível	Características
6	708	Brasil: 0,02%	No nível 6, os estudantes podem recorrer a uma série de ideias e conceitos científicos interligados da física, das ciências da vida, da Terra e do espaço, bem como usar conhecimentos de conteúdo, procedimentais e epistemológicos para formular hipóteses explicativas para novos fenômenos científicos, eventos e processos, ou para fazer suposições. Ao interpretar dados e evidências, esses estudantes conseguem fazer a discriminação entre informação relevante e irrelevante e podem recorrer a conhecimento externo ao currículo escolar. Conseguem fazer a distinção entre argumentos baseados em teorias e em





			evidência científica dos baseados em outros fatores. Podem ainda avaliar projetos concorrentes de experimentos complexos, estudos de campo ou simulações e justificar suas escolhas. (PISA, 2016)
5	633	Brasil: 0,65%	No nível 5, os estudantes conseguem usar ideias ou conceitos científicos abstratos para explicar fenômenos incomuns e mais complexos, eventos e processos que envolvam relações causais múltiplas. Eles são capazes de aplicar conhecimento epistemológico mais avançado para avaliar projetos experimentais alternativos e justificar suas escolhas, bem como usar conhecimento teórico para interpretar informações e fazer suposições. Os estudantes do nível 5 podem avaliar formas de explorar um dado problema cientificamente e identificar limitações na interpretação de dados, incluindo fontes e efeitos de incerteza dos dados científicos. (PISA, 2016)
4	559	Brasil: 4,22%	No nível 4, os estudantes conseguem usar conhecimento de conteúdo mais complexo e mais abstrato, proporcionado ou recordado, para construir explicações de eventos e processos mais complexos ou pouco conhecidos. São capazes de conduzir experimentos que envolvem duas ou mais variáveis independentes em contextos restritos. Conseguem justificar um projeto experimental recorrendo a elementos de conhecimento



			procedimental e epistemológico. Esses estudantes podem interpretar dados provenientes de conjunto de dados moderadamente complexo ou de contexto pouco conhecido, chegar a conclusões adequadas que vão além dos dados e justificar suas escolhas. (PISA, 2016)
3	484	Brasil: 13,15%	No nível 3, os estudantes podem recorrer a conhecimento de conteúdo de moderada complexidade para identificar ou formular explicações de fenômenos conhecidos. Em situações mais complexas ou menos conhecidas, podem formular explicações desde que com apoio ou dicas. São capazes de recorrer a elementos de conhecimento procedimental e epistemológico para realizar um experimento simples em contexto restrito. Esses estudantes conseguem distinguir questões científicas e não científicas e identificar a evidência que apoia uma afirmação científica. (PISA, 2016)
2	410	Brasil: 25,36%	No nível 2, os estudantes conseguem recorrer a conhecimento cotidiano e a conhecimento procedimental básico para identificar uma explicação científica adequada, interpretar dados e identificar a questão abordada em um projeto experimental simples. São capazes de usar conhecimento científico básico ou cotidiano para identificar uma conclusão válida a partir de um conjunto simples de dados. Esses



			estudantes demonstram ter conhecimento epistemológico básico ao conseguir identificar questões que podem ser investigadas cientificamente. (PISA, 2016)
1 a	335	Brasil: 32,37%	No nível 1a, os estudantes conseguem usar conhecimento de conteúdo e procedimental básico ou cotidiano para reconhecer ou identificar explicações de fenômenos científicos simples. Com apoio, eles conseguem realizar investigações científicas estruturadas com no máximo duas variáveis. Conseguem identificar relações causais ou correlações simples e interpretar dados em gráficos e em imagens que exigem baixo nível de demanda cognitiva. Esses estudantes são capazes de selecionar a melhor explicação científica para um determinado dado em contextos global, local e pessoal. (PISA, 2016)
1 b	261	Brasil: 19,85%	No nível 1b, os estudantes podem usar conhecimento científico básico ou cotidiano para reconhecer aspectos de fenômenos simples e conhecidos. Conseguem identificar padrões simples em fontes de dados, reconhecer termos científicos básicos e seguir instruções explícitas para executar um procedimento científico.
Abaixo de 1 b		Brasil: 4,38%	A OCDE não especifica as habilidades desenvolvidas. (PISA, 2016)

Fonte da tabela: PISA, 2016

Visto isso, comparemos as tabelas para termos uma visão melhor das pontuações no tema de ciências nos anos de 2006 e 2015 verificando a sua evolução ou seu



declínio:

Nível	Escore mínimo	Percentual de estudante no nível (2006)	Percentual de estudantes no nível (2015)
6	707,9/708	0,04	0,02
5	633,3/633	0,52	0,65
4	558,7/559	3,40	4,22
3	484,1/410	11,25	13,15
2	409,5/410	23,78	25,36
1a	334,9/335	33,09	32,37
1b	-/261	-	19,85
Abaixo de 1		27,92	4,38

Com estas tabelas podemos pôr em evidencia que ocorreu um acréscimo nos níveis:

- **5:** onde os estudantes conseguem usar ideias ou conceitos científicos abstratos para explicar fenômenos incomuns e mais complexos, eventos e processos que envolvam relações causais múltiplas;
- **4:** os estudantes conseguem usar conhecimento de conteúdo mais complexo e mais abstrato, proporcionado ou recordado, para construir explicações de eventos e processos mais complexos ou pouco conhecidos
- **3:** os estudantes podem recorrer a conhecimento de conteúdo de moderada complexidade para identificar ou formular explicações de fenômenos conhecidos;

Observamos também o acréscimo no nível 2, o que é algo negativo, no qual poderíamos analisar melhor as Características deste nível para que assim conseguíssemos melhorar o conteúdo no qual estamos falhando, no tema de ciências, com a ajuda de políticas governamentais

Portanto, podemos verificar que todos estes dados das tabelas foram obtidos por meio do sistema *Big Data*.

Consequentemente, sem o mesmo seria impossível analisar a imensa maquinitude



de dados, em uma condição onde se tem uma ampla quantia de alunos e escolas de 75 países. Tornando o *Big Data* essencial não somente para análise de dados na educação, como também para todas as especialidades que ele abrange.

## REFERENCIAS

CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 3., 2014, Dourados. O Conceito do Big Data na Educação. Dourados: Wie, 2014. 9 p. Disponível em: <file:///C:/Users/Emily.moriguchi/Downloads/3115-5336-1-SM%20(1).pdf>. Acesso em: 12 mar. 2019.

FIGUEIREDO, Josiel Maimone de et al. Banco de Dados NoSQL: Conceitos, Ferramentas, Linguagens e Estudos de Casos no Contexto de Big Data. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANCO DE DADOS, 27., 2012, São Paulo. Simpósio. São Paulo: Web Media, 2012. p. 1 - 14. Disponível em: <[http://data.ime.usp.br/sbbd2012/artigos/pdfs/sbbd\\_min\\_01.pdf](http://data.ime.usp.br/sbbd2012/artigos/pdfs/sbbd_min_01.pdf)>. Acesso em: 12 mar. 2019.

BRASIL. Brasil no PISA 2015: Análise e Reflexões sobre o Desempenho do Estudantes Brasileiros. 2015. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015\\_completo\\_final\\_baixa.pdf](http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015_completo_final_baixa.pdf)>. Acesso em: 12/03/2019




BRASIL. Brasil no PISA 2015 Sumário Executivo. 2016. Diretoria de Avaliação de Educação Básica DAEB. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/documentos/2016/pisa\\_brasil\\_2015\\_sumario\\_executivo.pdf](http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2016/pisa_brasil_2015_sumario_executivo.pdf)>. Acesso em: 11/03/2019

BRASIL. Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) Resultados Nacionais- BRASIL. PISA 2006. OCDE. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/Relatorio\\_PISA2006.pdf](http://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/Relatorio_PISA2006.pdf)> Acesso em: 11/03/2019

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

RIBEIRO, C. J. S. Big Data: os novos desafios para o profissional da informação. João Pessoa, jan. /jun.. 2014. Informação & Tecnologia. Disponível em:





Saberes Docentes, Diversidade e  
Inclusão na Escola, Práticas Pedagógicas  
Inovadoras e Gestão Educacional

2º Congresso Internacional de Educação  
7º Congresso de Educação da FAG

13 a 17 de Maio de 2019 - ISSN 2318-759X

<<http://www.periodicos.ufpb.br/index.php/itec/article/view/19380/11156>>. Acesso em:  
10/03/2019