

Prospecção Tecnológica de Soluções de Big Data e de Análise de Dados Aplicadas à Educação

Technological Prospecting of Big Data Solutions and Data Analysis Applied to Education

Thiago Ravel Nascimento Passos¹

Maria Ribeiro de Mello Rebello¹

Dayvid Emerson Silva Ferreira¹

Maria Rita de Moraes Chaves Santos¹

¹Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil

Resumo

A necessidade da geração de um sistema de ensino mais assertivo sem substituir os elementos tradicionais da educação permite que soluções de Big Data e de análise de dados auxiliem as instituições nos processos de tomada de decisões. Essas tecnologias podem tornar mais eficazes também os processos de avaliação, de *feedback*, de aprendizagem personalizada, de oferta de conteúdo, de gerenciamento e de solução de problemas. Este trabalho tem como objetivo apontar tecnologias de aplicação do conceito de Big Data como ferramenta de educação, por meio de uma revisão patentária e de trabalhos científicos. A busca por patentes foi realizada nas bases de dados disponíveis no *software* Orbit Intelligence, que demonstrou um crescimento nos últimos anos predominantemente impulsionadas pela China e por Países asiáticos nas categorias IPC G06, G09 e H04. Já as buscas por artigos científicos relacionados ao tema foram feitas nas bases das principais coleções da Web of Science e Scopus e corroboram com uma diversificada aplicação.

Palavras-chave: Tecnologia. Ciência de Dados. Sistemas de Ensino.

Abstract

The need to generate more assertive education system without replacing the traditional elements of education allows big data solutions and data analysis to assist institutions in decision-making processes. These technologies can also make evaluation, feedback, personalized learning, content delivery, management, and problem solving more effective. This work aims to identify technologies for applying the concept of big data in education, through a review of the patent and scientific work. The search for patents was carried out in the databases available in the software Orbit Intelligence, which showed growth in recent years predominantly driven by China and Asian countries in the IPC G06, G09 and H04 categories, While searches for scientific articles related to the subject were made in the bases of the main collections of Web of Science and Scopus and corroborated a diverse application.

Keywords: Technology. Data Science. Education Systems.

Áreas Tecnológicas: Prospecção Tecnológica. Análise de Dados. Tecnologias de Ensino.



1 Introdução

O conceito de Big Data está relacionado à capacidade de filtrar e de extrair informações relevantes de uma massiva quantidade de dados para auxiliar o processo de tomada de decisão, artifício que ficou conhecido como *data-driven*. Trata-se de uma das competências mais estimadas pelo mercado atualmente. O conceito de Big Data não surgiu especificamente como instrumento educacional, mas já se mostra uma vantagem estratégica para qualquer organização que deseja crescer e prosperar ao inseri-la na aprendizagem (CASALINHO, 2015).

No campo educacional, as tecnologias relacionadas à análise de dados podem tornar mais eficazes os processos de avaliação, de *feedback*, de aprendizagem personalizada, de oferta de conteúdo, de gerenciamento e de solução de problemas. Tais práticas possibilitam processar os dados dos estudantes e sua interação com os conteúdos instrucionais, os ambientes de aprendizagem e sobre o processo de avaliação, que são difíceis de se coletar e de se interpretar por meio de abordagens tradicionais que não façam uso de tecnologias com alto poder de processamento e análise (SCAICO; QUEIROZ; SCAICO, 2014).

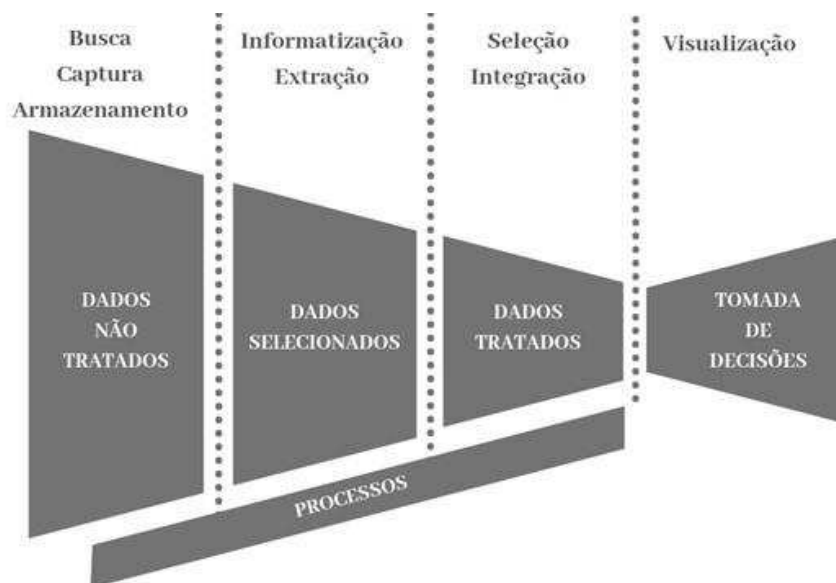
Outro aspecto relevante para a aplicação de tecnologias de Big Data na educação trata-se da geração de um ensino mais assertivo sem necessariamente substituir elementos tradicionais, como o papel dos professores. Pelo contrário, as previsões da pesquisa *The Future of Skills: employment in 2030*, realizada pela Pearson, empresa líder em educação no mundo, em parceria com a fundação britânica de inovação Nesta e com a Oxford Martin School, da Universidade de Oxford, apontam que o trabalho de professor será essencial diante das novas tecnologias de ensino em 2030¹, porque haverá muita demanda das pessoas por aprender e por aprender como aprender. A pesquisa destaca ainda o Big Data como uma tendência tecnologia que se potencializou a partir de 2010 (BAKHSHI; ARMSTRONG; SCHNEIDER, 2017).

De modo geral, as tecnologias que incorporam o conceito de Big Data necessariamente estão inseridas no ciclo geral de tomada de decisão, pois a finalidade de se identificar padrões está baseada numa decisão de intervenção no fenômeno estudado pela tecnologia.

A intervenção pode resultar em diversas decisões estratégicas, desde a base de um algoritmo até uma nova aplicação. Pela Figura 1 é possível perceber um ciclo de tomada de decisões utilizando Big Data, portanto, percebe-se que se trata de uma análise e de tratamento de macrodados que buscam refinar e direcionar essa análise para uma visualização estratégica (KAHNG; IWATA, 1998; SCAICO; QUEIROZ; SCAICO, 2014).

¹ A pesquisa estima o cenário para educação em diversos países na forma de habilidades mais representativas em 2030. Como resultado dessas discussões e das previsões feitas pelo algoritmo da pesquisa, o trabalho de professor é colocado como uma das profissões mais importantes de 2030 nos EUA e no Reino Unido.

Figura 1 – Demonstração de ciclo de Big Data



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2019)

Assim, o presente trabalho tem como objetivo investigar as tecnologias de aplicação do conceito de Big Data e de análise de dados na educação, por meio de uma revisão patentária e de trabalhos científicos. Não esgotando a possibilidade de sua aplicação para tanto, as tecnologias apontadas são consideradas ferramentas de ensino, propriamente ditas, não se pretende segmentar a aplicação em áreas específicas de ensino. Espera-se que a discussão sobre os dados encontrados nesta investigação contribua para a interpretação e o entendimento do “estado da arte”, que dá suporte às pesquisas e apontam o potencial da Big Data para a gestão e as decisões educacionais.

2 Metodologia

A busca por patentes foi realizada no período de 10 de novembro de 2018 a 7 de fevereiro de 2019 nas bases de dados de patentes disponíveis no *software* Orbit Intelligence (ORBIT, 2019).

As classificações IPC, Classificação Internacional de Patentes, mais representativas foram apontadas com a finalidade de apresentar o cenário atual de utilização de Big Data para educação. Durante o mesmo período, foram realizadas buscas por artigos científicos relacionados ao tema nas bases das principais coleções da Web of Science (2018) e da Scopus (2018) para efeitos de comparação e de caracterização do atual estado da arte.

Os termos utilizados na pesquisa de patentes foram “Big Data”, “Data Mining”, “Data Analysis”, “Education” e “Teaching”, em dois grupos, nos campos de *Title*, *Abstract* e *Object of Invention* disponíveis pelo *software* Orbit Intelligence, versão 1.8.9. O Operador booleano “OR” foi utilizado para unir os resultados aos termos de “Big Data”, “Data Mining” e “Data Analysis”, em um primeiro grupo, pois se referem à mesma dimensão tecnológica da Big Data apresentada na Figura 1, também se utiliza “OR” para unir no segundo grupo, os termos “Education” e “Teaching”, pois eles se referem à mesma temática de aplicação das tecnologias. Ainda, utilizou-se o operador “AND” para ligar um termo do primeiro grupo a outro do segundo grupo, a fim de retomar resultados em dois termos utilizados em conjunto.

Pesquisas complementares foram realizadas nas bases USPTO e INPI para contemplar os resultados dos bancos estadunidense e nacional de patentes. A pesquisa no USPTO segue os mesmos moldes da realizada no sistema Orbit Intelligence nos campos *Title*, *Abstract* e *Claim*. Já na base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), além da tradução das palavras-chave, a saber: “Big Data”, “Mineração de Dados”, “Análise de Dados”, “Educação” e “Ensino”, foram acrescentados os termos “Banco de Dados”, utilizado em um contexto nacional como sinônimo e tradução não literal de Big Data, e “Treinamento”, usado como sinônimo de educação ou ensino em um contexto corporativo característico do contexto nacional. Tanto na base USPTO quanto na base do INPI, utiliza-se a mesma configuração dos booleanos já apresentada.

Para efeito comparativo, foram efetuadas pesquisas na base de dados das principais coleções da Web of Science e, na base de dados da Scopus, foram relacionados os mesmos termos utilizados na busca de patentes e a mesma configuração booleana, contudo buscando nos campos *Title*, *Abstract* e *Keywords*.

3 Resultados e Discussão

A prospecção foi realizada conforme definido na metodologia, e os resultados encontrados foram sintetizados na Tabela 1 por meio de buscas nas bases USPTO, Orbit, Web of Science e Scopus.

Tabela 1 – Resultados prospecção de patentes e artigos acadêmicos

PATENTES		
PALAVRAS-CHAVE	USPTO	ORBIT
“Big Data” AND Education	5	142
“Data Analysis” AND Education	48	208
“Data Mining” AND Education	57	70
“Big Data” AND Teaching	1	177
“Data Analysis” AND Teaching	27	348
“Data Mining” AND Teaching	14	80
(“Big Data” OR “Data Analysis” OR “Data Mining”) AND (Education OR Teaching)	135	741

ARTIGOS		
PALAVRAS-CHAVE	WEB OF SCIENCE	SCOPUS
“Big Data” AND Education	933	748
“Data Analysis” AND Education	11.414	15.461
“Data Mining” AND Education	1.176	1.507
“Big Data” AND Teaching	244	280
“Data Analysis” AND Teaching	3.950	4.502
“Data Mining” AND Teaching	390	547
(“Big Data” OR “Data Analysis” OR “Data Mining”) AND (Education OR Teaching)	15.125	19.958

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2019)

Ao analisar a Tabela 1 na base de patentes do sistema Orbit Intelligence, foram encontrados 741 pedidos de patentes, e a maioria das patentes se dá nas combinações de “Data Analysis e Education” e “Data Analysis e Teaching”, porém ao buscar na base de patentes dos Estados Unidos, descobriu-se que existem cerca de 135 pedidos de patente, contudo a maior concentração de pedidos está nas combinações de “Data Mining e Education” e “Data Analysis e Teaching”.

Por outro lado, o número de artigos por combinação nas bases da Web of Science e Scopus é significativamente superior aos números de patentes já citados. Contudo, é possível concluir que, apesar de algumas combinações retornarem uma grande quantidade de artigos científicos, esse número não influencia na quantidade de patentes, demonstrando que as pesquisas acadêmicas, embora sejam um fator de impacto na criação de patentes, nem sempre possuem o registro de novas patentes como é o foco dessas pesquisas..

Na Tabela 2 encontram-se os resultados para a busca no banco de dados patentário do INPI, conforme proposto na metodologia.

Tabela 2 – Resultados da prospecção de patentes no INPI

PATENTES	
PALAVRAS-CHAVE	INPI
“Big Data” AND Educação	0
“Análise de Dados” AND Educação	0
“Mineração de Dados” AND Educação	0
“Banco de Dados” AND Educação	1
“Big Data” AND Ensino	0
“Análise de Dados” AND Ensino	2
“Mineração de Dados” AND Ensino	0
“Banco de Dados” AND Ensino	0
“Big Data” AND Treinamento	0
“Análise de Dados” AND Treinamento	1
“Mineração de Dados” AND Treinamento	0
“Banco de Dados” AND Treinamento	1
(“Big Data” OR “Análise de Dados” OR “Mineração de Dados” OR “Banco de Dados”) AND (Educação OR Ensino OR Treinamento)	5

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2019)

Analisando a Tabela 2, constata-se que, na base de dados nacional do INPI, foram encontrados cinco pedidos de patentes, e, na maior parte das combinações de termos buscados, os resultados foram nulos. Foram obtidos resultados nas buscas feitas com os termos “banco de dados e educação”, “análise de dados e ensino”, “análise de dados e treinamento” e “banco de dados e treinamento”.

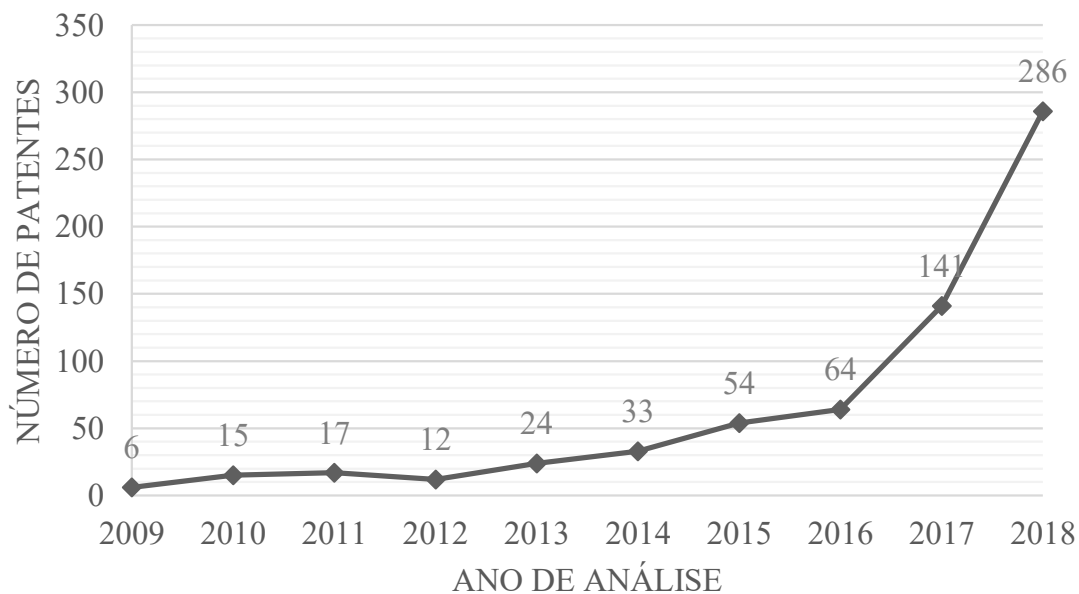
Observa-se que em nenhum dos cinco pedidos de patentes encontrados utiliza-se a expressão “Big Data”, e que todos estão arquivados por falta de pagamento de anuidade, por paga-

mento de anuidade fora do prazo ou por não cumprimento de exigência de complementação de pagamento de anuidade.

Segundo o *Manual para o Depositante de Patentes* (INPI, 2015), anuidade é a retribuição anual a que estão sujeitos os pedidos de patente e de certificado de adição de invenção, bem como as patentes e os certificados de adição de invenção já concedidos. O pagamento da anuidade assegura o andamento do pedido de patente ou de certificado de adição de invenção enquanto a patente ou o certificado não forem concedidos, ou seja, ao longo do período de tramitação do processo.

Nos cinco casos analisados, as anuidades não foram pagas e, dessa forma, os pedidos foram arquivados. Três deles são provenientes dos Estados Unidos da América e solicitaram prioridade unionista por meio do Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT), os outros dois são do mesmo solicitante brasileiro: Associação Nacional Nove de Julho.

Gráfico 1 – Publicações por ano



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com dados obtidos pelo Orbit (2019)

O Gráfico 1 apresenta a evolução dos depósitos de patentes dos últimos dez anos. Observa-se um crescimento acentuado, principalmente nos últimos três anos, e o resultado já era esperado, uma vez que tecnologias como utilização de Big Data estão na agenda de corporações como potencial de inovação e refletem um quadro promissor para o futuro, confirmando o que foi apontado por Bakhshi, Armstrong e Schneider (2017) como uma aplicação de impacto para os próximos anos.

Na atividade de pesquisa, utilizando o *software* Orbit Intelligence, o primeiro pedido de patente encontrado relacionado ao tema de Big Data na educação remete a 5 de outubro de 1992, a EP-554083. Trata-se de um sistema de aprendizagem de rede neural, sendo a melhor especificação da tecnologia, originalmente, dada pela IPC G06 F 15/18 como “[...] um programa que é alterado de acordo com a experiência adquirida pelo próprio computador durante uma execução completa; máquinas de aprendizagem [...]”, atualmente essa especificação não mais existe, sendo sintetizada pela categoria G06 N 20/00 como “aprendizado de máquina”.

O primeiro depósito foi inscrito no Japão (JP05346915) e soma-se a um dispositivo para análise de dados. O pedido, ainda, originou outros três processos pelo European Patent Office (EPO), EP0554083, que engendrou em processos na Alemanha, DE9324052, e na Espanha, ES2132180. Todos os pedidos levantados referentes a patente em questão estão caducados ou expirados.

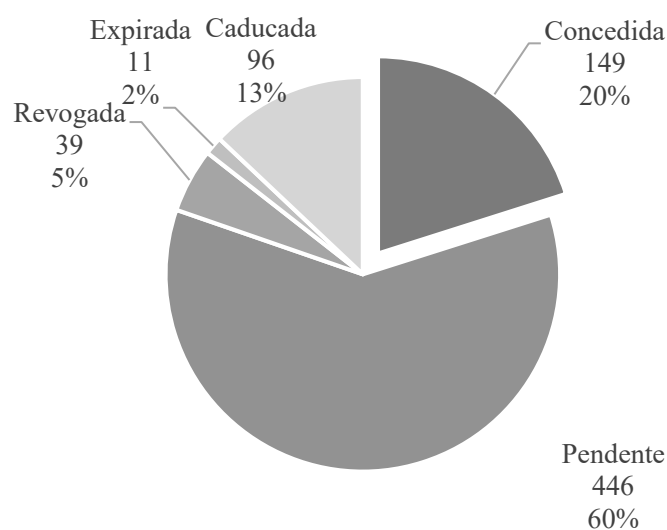
Especificamente relacionado ao tema de banco de dados e treinamento, o primeiro depósito de pedido de patente no Brasil (PI 0713830-0) foi feito em 19 de julho de 2007 e publicado em 17 de outubro de 2017, mais de dez anos depois. Esse pedido de patente tem como título *Método, memória que pode ser lida por computador para controlar um computador incluindo um banco de dados de guia, memória que pode ser lida por computador para controlar um computador incluindo um banco de dados de treinamento de vídeo e sistema.*

Esse pedido está, de acordo com a classificação ICP, em disposições de entrada para transferir dados a serem processados para uma forma capaz de ser manipulada pelo computador; disposições de saída para transferir dados da unidade de processamento para a unidade de saída, por exemplo, disposição de interface.

Em outubro de 2017 foi publicado na *Revista da Propriedade Industrial* o arquivamento do pedido de patente por falta de pagamento referente às oitava, nona e décima anuidades. Em fevereiro de 2018, foi mantido o arquivamento considerando a ausência de manifestação dentro dos prazos legais.

Na Figura 2 apresenta-se a situação legal das patentes e constata-se que 60% estão “pendentes”, ou seja, estão em processos pendentes de análise (decisão técnica ou final); 20% estão concedidas, ou seja, possuem o título de proprietário temporário do invento; 13% das patentes caducaram, ou seja, o solicitante perdeu a exclusividade; 3% das patentes foram revogadas, ou seja, deixaram de vigorar; e 1% expirou o prazo de vigência, que, para a patente de invenção, é de 20 anos e, para a de modelo de utilidade, é de 15 anos contados da data do depósito.

Figura 2 – Situação Legal das Patentes



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados obtidos pelo Orbit (2019)

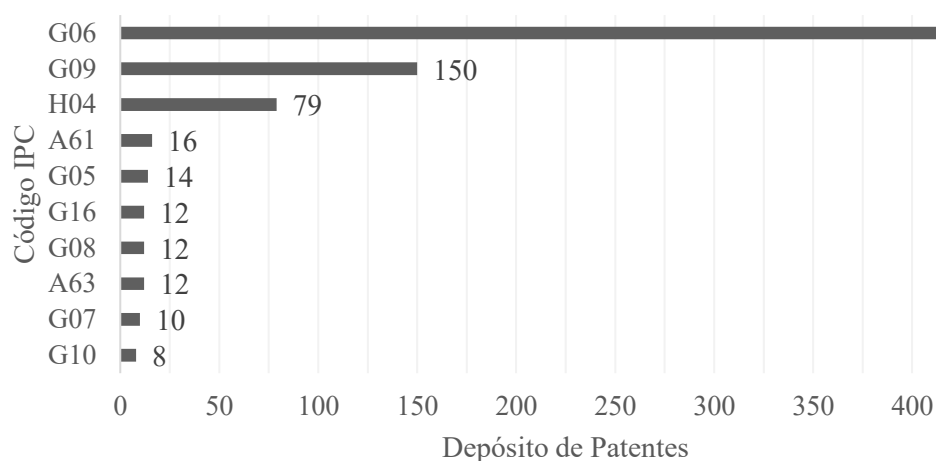
No Brasil, as patentes são regidas pela Lei de Propriedade Industrial, Lei n. 9.279/96, e nela afirma-se que as patentes se extinguem: pela expiração do prazo de vigência; pela renúncia

de seu titular, ressalvado o direito de terceiros; pela caducidade; pela falta de pagamento da retribuição anual, nos prazos previstos; e, caso o solicitante seja domiciliado no exterior, não constituir e manter procurador devidamente qualificado e domiciliado no País. Extinta a patente, o seu objeto cai em domínio público.

Segundo o INPI (2015), a concessão da patente é um ato administrativo declarativo ao se reconhecer o direito do titular, e atributivo (constitutivo), sendo necessário o requerimento da patente e o seu trâmite junto à administração pública. Vale ressaltar que a patente é válida apenas nos países em que ela foi requerida e concedida.

Até três anos depois de concedida a patente, o titular deverá iniciar a exploração comercial do produto, se não o fizer, deverá conceder uma licença de exploração. Segundo o INPI (2015), se decorridos dois anos da primeira licença compulsória, a patente poderá caducar se o desuso não for justificado.

Gráfico 2 – Número de patentes por código IPC



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados obtidos pelo Orbit (2019)

Como pode ser visto no Gráfico 2, mais de 57% das patentes estão classificadas como G06, categoria esta que aborda as patentes relacionadas à computação, ao cálculo e à contagem, que, por sua vez, se concentram nas subclasses G06Q e G06F. A subclasse G06Q trata de sistemas ou métodos de processamento de dados, especialmente adaptados para propósitos administrativos, comerciais, financeiros, de gerenciamento, supervisão ou predição, inclusos ou não em outro local. Já a subclasse G06F classifica o processamento de dados elétricos e digitais.

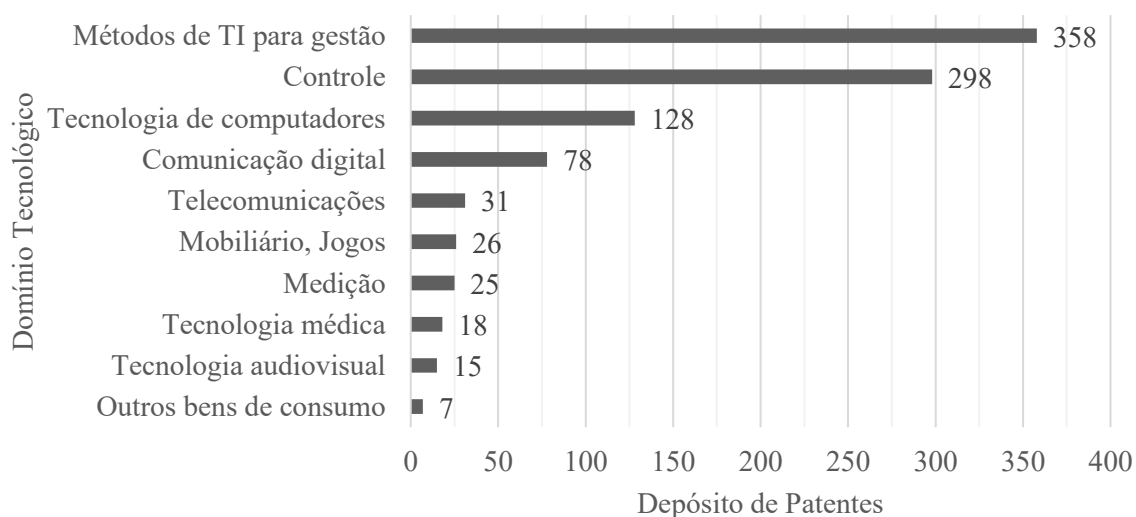
Cerca de 20% das patentes estão classificadas como G09, que define patentes relacionadas à educação, à criptografia, à exibição, à propaganda e aos selos, mais especificamente a subclasse G09B, que consta nos aparelhos educativos ou de demonstração; nos aparelhos para ensino ou comunicação para deficientes visuais, auditivos ou mudos; nos modelos; nos planetários; nos globos; nos mapas e nos diagramas.

Um último filtro se faz oportuno para traçar o perfil das patentes que é a análise dos resultados por conceitos aplicados e domínio tecnológico das patentes. A análise por conceitos retomou que alguns dos conceitos mais recorrentes referem-se ao contexto escolar como: Aluno (335); Professor (244); Aprendizagem (175); Escola (118); Conhecimento (87); Aprendizagem do Aluno (80); Sala de aula (71); Aprendiz (62); Qualidade de Aprendizagem (61); Aluno Escolar (61); Professor de Ensino (58); Ensino em sala de aula (57); Recurso Educacional (56); Dados

do aluno (56); Lição (54). Enquanto que outros retomam a aplicação da tecnologia: Base de dados (148); Plataforma (106); Transmissão de Dados (89); Dados coletados (80); Análise de Dados (80); Coleta de Dados (74); Dados Máximos (73); Cloud Server (65); Módulo de Análise de Dados (65); Mineração de Dados (61); Aquisição de Dados (58). Outro dado interessante é o resultado para o conceito de Telefone Celular, em que 58 famílias de patente fazem menção a este que se mostra com um potencial ainda pouco explorado, apesar do grande potencial dado ao nível de interação com o usuário.

O Gráfico 3 retoma o filtro por domínios tecnológicos, o que possibilita acompanhar as tendências temáticas de aplicação das tecnologias de análise de dados no contexto educacional e aponta que a maior parte das patentes prospectadas se refere a tecnologias de processos auxiliares para tomada de decisões, dado pelo resultado mais expressivo para Métodos de TI para Gestão. Exposto que confirma o ciclo apresentado na Figura 1.

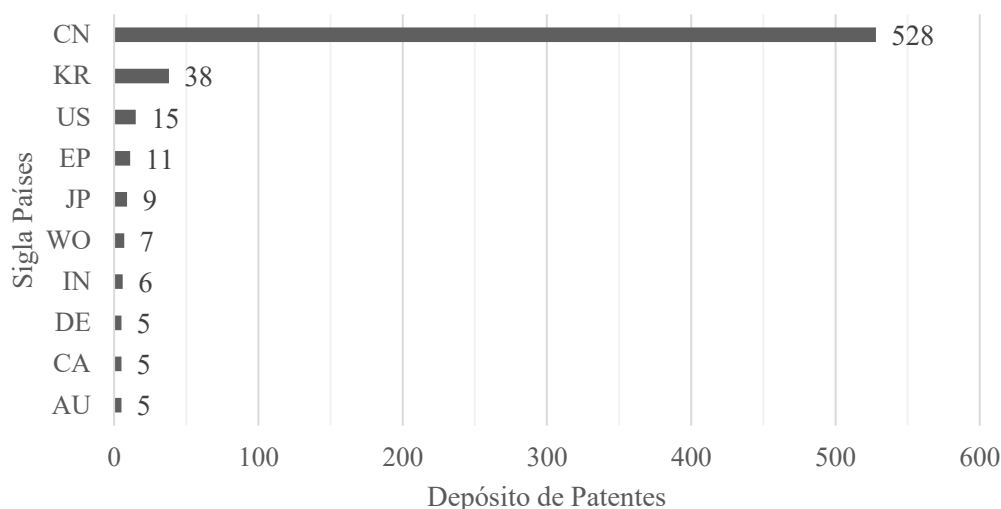
Gráfico 3 – Número de patentes por domínio tecnológico



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados obtidos pelo Orbit (2019)

Definido em linhas gerais o perfil das patentes, busca-se responder ao perfil dos depositantes.

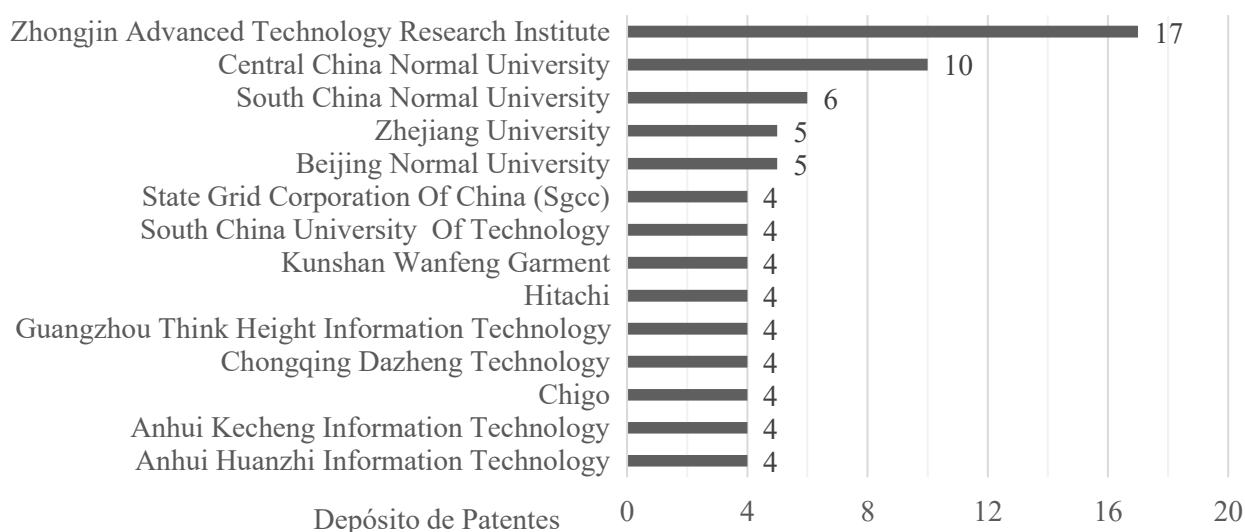
Gráfico 4 – Número de patentes por país depositado



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados obtidos pelo Orbit (2019)

No Gráfico 5, estende-se a análise do perfil dos depositantes com destaque para os maiores *players* em termos de número de patentes.

Gráfico 5 – Maiores *players* tecnológicos



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo com dados obtidos pelo Orbit (2019)

De acordo com os dados do Gráfico 4, os chineses são líderes de patentes de soluções de Big Data e análise de dados aplicadas à educação, dos 15 *players* apresentados, 14 são chineses e apenas um é japonês, a China representa, assim, 93,3% do total. Os registros analisados têm como principais titulares universidades, institutos de pesquisa e empresas.

Analisando os maiores *players* tecnológicos do tema trabalhado, apresentados no Gráfico 5, conclui-se que 40% são universidades e institutos de pesquisa, liderados por Zhongjin Advanced Technology Research Institute, Central China Normal University e South China Normal University; e 53% são empresas privadas, todas individualmente possuem a mesma quantidade de patentes, quatro por empresa.

Além dos apresentados anteriormente, a Heilongjiang Province Economic Management (gestão econômica da província de Heilongjiang) possui quatro patentes depositadas. Os cinco *players* com maior número de patentes, 43, são universidades e institutos de pesquisa, que detêm 51,8% das patentes concedidas.

4 Considerações Finais

De posse dos resultados da prospecção de patentes e de artigos científicos, fica evidente que a tecnologia de Big Data aplicada à educação está em crescimento nos últimos anos, apesar de a primeira tecnologia patenteada levantada datar de 1993 e tratar-se de um sistema de análise de dados para aprendizagem computacional. É principalmente a partir de 2010 que a tecnologia tem sido explorada com mais robustez. Enquanto o elevado número de artigos disponíveis, que tratam da temática, sugere que as possibilidades de aplicação estão distantes do esgotamento, o que corrobora com a pesquisa de Bakhshi, Armstrong e Schneider (2017) de que a Big Data se relaciona intimamente com as novas fronteiras tecnológicas em termos de habilidade pelo menos até 2030.

A pesquisa estritamente patentária demonstrou que as tecnologias são predominantemente nas categorias IPC G06, G09 e H04 e, na maioria, são métodos de TI para gestão corporativa. Assim, confirma-se a função da análise de dados como melhoria do processo de tomada de decisões para instituições de ensino, isso implica em melhores soluções para alunos, educadores, instituições e terceiros interessados, como pais e financiadores. A análise por domínio tecnológico apontou a correlação com outras temáticas como *internet of things*, *machine learning* e *artificial intelligence*. O que sugere tecnologias amplas e conectadas que podem se traduzir em estudos futuros de aplicações integradas na educação. Ainda, considera-se pequeno o número de patentes que tratam especificamente de integrações com telefones celulares, dado o potencial de interação e de coleta de dados com usuários.

Quanto ao perfil do depositante, percebe-se uma predominância da China e de países asiáticos, enquanto o desempenho brasileiro se mostra insignificante. Dos 10 maiores *players* identificados, nove são chineses e apenas um é japonês. Predominantemente, são instituições governamentais de ensino, como universidades e centros de pesquisa, o que pode traduzir em um uso reduzido por instituições privadas ou existência de meios alternativos de proteção tecnológica como o segredo industrial, característico desse tipo de corporação.

Por fim, são identificadas como maiores limitações da atividade de prospecção: a difícil padronização das patentes em critérios objetivos como classe IPC predominante e domínio tecnológico característico; o elevado número de artigos acadêmicos retomados dificulta a análise objetiva e pode sugerir a não especificação adequada de pesquisa pelos termos propostos; e aponta-se como limitação e também horizonte de aprofundamento para pesquisas futuros o estudo de integrações tecnológicas para educação.

Referências

BAKHSHI, H.; ARMSTRONG, H.; SCHNEIDER, P. **The future of skills**: employment in 2030. Pearson; Nesta; Oxford Martin School. Londres. 2017. Disponível em: <https://futureskills.pearson.com/>. Acesso em: 22 fev. 2019.

BECKER, W. J.; DARISIPUDI, A. **Armazenamento e análise de dados para um sistema de treinamento de soldagem**. BR 11 2015 018467 7, 24 fev. 2014.

BLASH, D. M. **Método para criação de um banco de dados, produto de banco de dados do computador, meio de educação e método de negócio**. PI 0905920-2 A2, 13 fev. 2009.

BRASIL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial, Brasília, DF, 14 de maio de 1996.

CASALINHO, G. D. O. O impacto do uso do Big Data na inteligência competitiva e na percepção do produto pelo cliente: desenvolvimento de proposições de pesquisa. **Estudo & Debate**, Lajeado, v. 22, n. 2, p. 154-170, 2015.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual para o depositante de patentes**. 2015. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/arquivos/manual-para-o-depositante-de-patentes.pdf>. Acesso em: 8 mar. 2019.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **[Base de dados – Internet]**: Base de Patentes. 2019. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br>. Acesso em: 1º mar. 2019.

JONES, S. A.; COOPER, T. E. **Método, memória que pode ser lida por computador para controlar um computador incluindo um banco de dados de guia, memória que pode ser lida por computador para controlar um computador incluindo um banco de dados de treinamento de vídeo e sistema.** PI 0713830-0 A2, 19 jul. 2007.

KAHNG, S.; IWATA B. A. Computerized systems for collecting real-time observational data. **Journal of Applied Behavior Analysis**, Flórida, n. 2, p. 253-261, 1998.

LEITE, N. R. P.; GONÇALVES, I. D. A. **Processo de coleta e análise de dados oriundos de peças teatrais para fins de estudos observacionais no processo de ensino aprendizagem e pesquisa em administração.** BR 10 2012 016016 1 A2, 28 jun. 2012.

LEITE, N. R. P.; LEITE, F. P. **Processo de coleta e análise de dados oriundos de filmes comerciais sob a égide dos estudos observacionais no processo de ensino aprendizagem e pesquisa em administração.** BR 10 2012 016017 0 A2, 28 jun. 2012.

ORBIT. [Base de dados – Software Online]. **Orbit Intelligence**, [S.l.], v. 1.9.8, 2019. Disponível em: <https://www.orbit.com>. Acesso em: 22 fev. 2019.

SCAICO, P. D.; QUEIROZ, R. J. G. B. D.; SCAICO, A. O conceito big data na educação. In: 3º CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – CBIE, 2014, 20ª WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA – WIE, 2014. **Anais** [...], 2014. p. 328-336.

SCIELO. [Base de dados – Internet]. Scientific Electronic Library Online, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.org/php/index>. Acesso em: 3 mar. 2019.

SCOPUS. [Base de dados – Internet]. Elsevier's Scopus, 2019. Disponível em: <https://www.scopus.com/home.uri>. Acesso em: 2 mar. 2019.

SUMIO, W.; FUKUMIZU, K. **Learning machine and neural network, and device and method for data analysis.** JP29070792, 27 de dezembro de 1992.

SUMIO, W.; KENJI, F. **Neuronnetzwerk-Lernsystem.** DE69324052, 28 de janeiro de 1993.

SUMIO, W.; KENJI, F. **Sistema de aprendizagem de red neural.** ES93300611, 28 de janeiro de 1993.

USPTO. [Base de dados – Internet]. United States Patent and Trademark Office, 2019. Disponível em: <https://www.uspto.gov/>. Acesso em: 11 mar. 2019.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Classificação Internacional de Patentes (IPC).** 2019. Disponível em: <https://www.wipo.int/classifications/ipc/en/>. Acesso em: 22 fev. 2019.

WEB OF SCIENCE. [Base de dados – Online]. **Web of Science**, [S.l.], 2019. Disponível em: <https://www.webofknowledge.com>. Acesso em: 18 fev. 2019.

Sobre os Autores

Thiago Ravel Nascimento Passos

E-mail: t.ravelpassos@gmail.com

Bacharelado em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Piauí em 2016.

Endereço profissional: Rua Arlindo Nogueira, n. 2.191, Bairro Macaúba, Teresina, PI. CEP: 640160-70.

Maria Ribeiro de Mello Rebello

E-mail: mariaribeiro88@hotmail.com

Pós-Graduação *Lato Sensu* em Contabilidade Gerencial pelo Instituto de Ciências Jurídicas e Sociais Prof. Camillo Filho em 2018.

Endereço profissional: Rua Magalhães Filho, n. 1.855, Bairro Marquês, Teresina, PI. CEP: 64001-350.

Dayvid Emerson Silva Ferreira

E-mail: dayvidemerson96@gmail.com

MBA em Web Designer pelo Instituto Graduarte em 2020.

Endereço profissional: Rua Antonia Myrian Eduardo Pereira, n. 4.935, Cond. Girassol, Bl. Palma, ap. 207, Bairro Campestre, Teresina, PI. CEP: 64053-740.

Maria Rita de Moraes Chaves Santos

E-mail: mrita@ufpi.edu.br

Doutorado em Ciências pela Universidade Estadual de Campinas em 1992.

Endereço profissional: Universidade Federal do Piauí, Laboratório de Materiais Avançados (LIMAV), Teresina, PI. CEP: 64049-550.