



V SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317 - 8302

O uso do Knowledge Discovery in Database (KDD) de informações patentárias sobre ensino a distância: Contribuições para instituições de ensino superior

JOSÉ EDUARDO STOROPOLI

UNINOVE – Universidade Nove de Julho
storopoli@me.com

MARCOS ROGÉRIO MAZIERI

UNINOVE – Universidade Nove de Julho
m_mazzieri@hotmail.com

FERNANDO ANTONIO RIBEIRO SERRA

UNINOVE – Universidade Nove de Julho
fernandoars@uni9.pro.br

LUC QUONIAM

UNINOVE – Universidade Nove de Julho
quoniam@univ-tln.fr



V SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317 - 8302

O USO DO *KNOWLEDGE DISCOVERY IN DATABASE* (KDD) DE INFORMAÇÕES PATENTÁRIAS SOBRE ENSINO A DISTÂNCIA: CONTRIBUIÇÕES PARA INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

Resumo

A busca de inovações e novos modelos relacionados ao processo de ensino a distância (EAD) torna-se importante, tanto do aspecto operacional como estratégico. Face a estes desafios, as informações existentes nos bancos de dados de patentes podem contribuir de forma significativa para a definição de estratégias de EAD em instituições de ensino superior (IES), portanto, o objetivo deste estudo foi analisar o uso do *Knowledge Discovery in Database* (KDD) de informações patentárias e trazer à tona suas possíveis contribuições para o EAD no contexto das IES. A metodologia utilizada foi a estrutura do KDD para informações patentárias sobre EAD da base do *European Patent Office* (EPO). A coleta dos dados utilizou-se o emprego de técnicas de *data mining* por meio do *software crawler*. A amostra de patentes resultou em 3.090 patentes. Os principais resultados: (1) possibilitaram apresentar o diagnóstico sobre as patentes relacionadas a EAD no mundo; (2) o desenvolvimento de uma metodologia de uso do KDD para análise de conteúdo de informações patentárias em EAD para IES; e, finalmente, (3) o mapeamento das patentes em EAD no contexto de IES.

Palavras-chave: Educação a distância, Ensino Superior, Patentes, Estratégia.

Abstract

The search for innovations and new models related to the teaching process on distance learning (DL) becomes important, both from the operational as wells as from the strategic aspects. Faced with these challenges, the existing information in patent databases can contribute significantly to the development of distance learning strategies in higher education institutions (HEI), therefore the aim of this study was to analyze the use of Knowledge Discovery in Database (KDD) of patent information and bring forth its possible contributions to the DL in the HEI context. The methodology used was the KDD framework for patent information about DL in the database of the European Patent Office (EPO). Data collection used the employment of data mining techniques through a crawler software. The sample of patents acquired resulted in 3,090 patents. The main results: (1) made it possible to present a diagnosis of patents related to DL education in the world; (2) the development of a KDD based methodology for patent information content analysis for DL in the context of HEI; and finally (3) the mapping of the patents about DL in HEI.

Keywords: Distance Learning, Higher Education, Patents, Strategy.



1 INTRODUÇÃO

Os novos modelos educacionais com seus processos de mediações procuram atender a espaços e tempos diferentes, submetidos também a contextos diversos, como é o caso da educação ou ensino a distância (EAD). Segundo Moore, Kearsley, Galman, & Mello (2007), a educação a distância é um aprendizado planejado que ocorre, na maioria das vezes, com dissociação da dicotomia espaço-tempo. Neste modelo professores e alunos podem estar em lugares e meios diferentes do local do ensino, o que exige técnicas especiais de educação com uso de Tecnologias de Informação e Comunicação e disposições organizacionais e administrativas especiais.

O EAD contribui para a difusão e de democratização da educação e se caracteriza como uma das melhores opções para a inclusão social e para a melhoria quantitativa e qualitativa do processo educacional, face à limitação do sistema educativo convencional (presencial) de responder às demandas pleiteadas pela evolução da sociedade e dos processos de comunicação (Michael G. Moore & Kearsley, 2011; Michael G. Moore et al., 2007; Michael Grahame Moore, 2013). Acredita-se que Educação a Distância (EAD) promoveu uma revolução na educação nos últimos anos. No entanto, esta não é uma mudança fácil e nem uniforme – especialmente nos modelos de gestão (Moran, 2007). Essa problemática de gestão da EAD não está equilibrada nas instituições, ainda sem um modelo de gestão definido e claro para a modalidade no Brasil, apresentando significativas rupturas (problemas) de gestão (Roesler, 2008).

De acordo com Retamal, Behar, e Maçada (2009), as organizações que optaram pelo desenvolvimento de ações em EAD devem procurar estabelecer o equilíbrio da utilização dos recursos e potencializá-los visando a sua maximização. A utilização destes recursos de forma diferenciada por uma determinada empresa pode fazer com que ela obtenha vantagem competitiva em relação à seus concorrentes. Nesse sentido, as patentes podem ser consideradas fontes de vantagem competitiva em vários setores. Os dados de patentes podem mostrar alterações na estrutura e no desenvolvimento de atividades criativas de um país nas tecnologias, na indústria e nas empresas. As informações patentárias também podem indicar as mudanças de dependência de determinadas tecnologias, além de sua disseminação e penetração científica, técnica e, em última instância, mercadológica (OECD, 2002).

As novas bases da competição, tais como educação a distância e *e-learning* (Salmon, 2005), internacionalização (Altbach & Knight, 2007), inovações de currículo (Fallows & Steven, 2000) etc. permitiram que instituições de ensino oferecessem novos padrões de ensino, proporcionando uma melhor educação e aprendizagem. O advento da tecnologia aplicada ao ensino também permitiu a criação de materiais didáticos dinâmicos e interativos trazendo novas maneiras de como o professor pode se relacionar com o aluno, maximizando o potencial dessa relação (Sharpe, Benfield, & Francis, 2006). A tecnologia, adicionalmente, trouxe novas maneiras de geração de informação para o apoio à tomada de decisão que faz com que seja possível identificar padrões que demonstrem deficiências tanto no processo de educação (atividade primária) quanto em outras atividades de apoio das instituições de ensino (Fatimah, Gazi, & Saedah, 2010).

A busca de inovações e novos modelos relacionados ao processo de ensino a distância torna-se cada vez mais importante, tanto do aspecto operacional como estratégico. Face a estes desafios, as informações existentes nos bancos de dados de patentes podem contribuir de forma significativa para a definição de estratégias de EAD em IES. Neste sentido, este trabalho busca responder a seguinte questão de pesquisa: **“Como o uso do KDD de informações patentárias pode contribuir com o ensino a distância em instituições de ensino superior?”**



Por meio da criação de uma expressão de busca com 52 palavras-chave, obteve-se 3.090 patentes sobre EAD dentro de um universo de mais de 90 milhões de patentes. Os dados foram analisados por meio da metodologia *Knowledge Discovery in Database* (KDD). Os dados das patentes foram tabulados e referenciados pelo software *Patente2Net.v2* e também foram utilizadas técnicas de Classificação Hierárquica Descendente (CHD) para definição de clusters com base nos resumos das patentes.

Das 3.090 patentes solicitadas, 2.933 foram por universidades e instituições de ensino e pesquisa, com forte destaque às universidades chinesas. Dentre o conteúdo dos resumos das patentes, há o surgimento de três clusters: (1) Sistemas e Aprendizagem com 62% do conteúdo; (2) Método e Virtualidade contém 27% do conteúdo; e (3) Controle e Conexão contém 21% do conteúdo. O estudo apresenta além de contribuições metodológicas para futuras análises utilizando patentes como fontes de informações, contribuições de como universidades podem ser o motor nacional de inovação, como é o caso chinês, que difere do modelo ocidental que preconiza as empresas para esse papel.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão de literatura deste artigo foi estruturada em torno de duas lentes teóricas. A primeira diz respeito às Instituições de Ensino Superior – IES e o uso do EAD por elas; e, a segunda, versa sobre as Informações Patentárias.

2.1 INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

O ensino e aprendizagem nos dias atuais contam com o suporte de tecnologias e ambientes virtuais que podem auxiliar o aluno. Isso implica que o gestor universitário deve estar aberto ao pensar do ensino, o que inclui considerar a possibilidade de uso de tecnologias (Laurillard, 2013), além de estar atento a escolher, dentro de seus preceitos didáticos da instituição de ensino, qual tecnologia adotar. Além da escolha sobre qual tecnologia seria a mais adequada, há ainda a governança sobre os aparatos de tecnologia de informação na tomada de decisões de um gestor de universidade (Wilmore, 2014).

É importante que o gestor tenha conhecimento e habilidades para lidar com tecnologias contemporâneas capazes de oferecer produtividade e ações de vanguarda para as atividades de ensino e de trocas e geração de conhecimentos. Ou seja, deve-se ter cuidado para escolher ferramentas não só de ensino, mas também de pesquisa, que costumam ter nível técnico bastante específico e custos elevados.

Diante desse ambiente contemporâneo das instituições de ensino superior, cabe aos acadêmicos e aos gestores desenvolverem formas efetivas de gerir as organizações universitárias. Isto é, administrá-la na direção de evitar que o ensino seja colocado de forma subalterna ao mercantilismo do ensino e valorizar a difusão e criação do conhecimento de qualidade como elementos centrais e indissociáveis à sua existência. É um grande desafio, portanto, gerir organizações universitárias dentro do atual contexto brasileiro. Se por um lado, é um grande desafio tornar a universidade atualizada a seu tempo, já que ela é enrijecida e não interveniente em suas decisões gerenciais (Sampaio & Laniado, 2009; Santos, 1989); por outro lado, não se pode cair nos modismos mercantilistas das universidades, no qual as tradições retrógradas interferem na obtenção do seu objetivo central da universidade que é transferir e gerar conhecimento. Por isso a importância em se ter uma gestão universitária capaz de manter



os objetivos centrais da universidade mediante a crescente complexidade de demandas e requerimentos do ambiente externo à instituição de ensino, independentemente de ser uma organização privada ou pública.

Um dos pontos importantes no uso do ensino a distância em instituições de ensino superior é a maximização do uso da tecnologia a favor da funcionalidade da educação (Michael Grahame Moore, 2013). Para tanto, além de demandar uma abordagem sistêmica (Michael G. Moore & Kearsley, 2011), alguns acadêmicos defendem que EAD deve ser vista também como um sinônimo do emprego de tecnologia educacional para o ensino e que o ensino deve ser também entregue pelos canais eletrônicos: *e-learning* (Guri-Rosenblit, 2005).

Ao se aplicar os recursos das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) na educação percebe-se um rompimento das barreiras de tempo e espaço (Moran, 2007). Os autores dizem que para aprender não é preciso estar em uma sala de aula presencial, haja vista que estamos vivendo em uma era da educação sem fronteiras. Essa mudança impacta tanto no que se refere às modernas TICs que facilitam a educação a distância, como novas formas de considerar a experiência ao longo da vida como créditos acadêmicos (Maccari & Quoniam, 2008). Dessa forma, percebe-se que o mundo está se adaptando a estas novas formas de se estudar, aprender e de valorizar o que foi aprendido.

Nessa linha, Itacaramby e Maccari (2014) afirmam que para que todos tenham a possibilidade de optar pela educação ao longo da vida ou que, antes disso, tenham acesso à educação, é preciso que o sistema educacional esteja preparado e que propicie as condições necessárias para ingresso, permanência e conclusão dos cursos nos diversos níveis de ensino. Desta forma, com a significativa ampliação do acesso à educação ocorrida nos últimos anos, isso não significa apenas criar novos prédios escolares e disponibilizar mais vagas, mas, também, flexibilizar a forma de oportunizar o acesso às aulas para atender a um público que não consegue frequentar os cursos regulares. As Instituições de ensino superior (IES) estão adotando e implementando de forma intensiva as tecnologias de informação e comunicação (TIC's) em seus processos e rotinas. A essa característica soma-se a crescente demanda por educação a distância – EAD e faz com que as IES coloquem esta nova dinâmica em seus processos decisórios e estratégicos.

2.2 INFORMAÇÕES PATENTÁRIAS

A Propriedade Intelectual engloba o campo de Propriedade Industrial, os Direitos Autorais e outros Direitos sobre bens materiais de vários gêneros, tais como os Direitos Conexos e as Proteções *Sui Generis* (INPI, 2015). Os direitos de Propriedade Industrial medem a produção da atividade inovadora de um país, a partir das invenções. Apesar da invenção em si não ser considerada inovação, existe estreita relação entre patentes e atividades inovadoras. As patentes podem indicar as mudanças de dependência de determinadas tecnologias, além de sua disseminação e penetração científica, técnica e, em última instância, mercadológica (OECD, 2002).

A Propriedade Industrial pode ser considerada como o conjunto de direitos que compreende as patentes de invenção e de modelo de utilidade, os registros de desenho industrial, as marcas e as indicações geográficas (INPI, 2015). Nesse sentido, a Patente, conforme definição de Puhlmann e Moreira (2004), é um título de propriedade temporário outorgado pelo estado, por força de lei, ao inventor/autor (ou pessoas cujo direito dele decorram) para que este possa excluir terceiros, sem sua prévia autorização, da fabricação, comercialização, importação, uso, venda, dentre outras atividades que se utilizem da matéria



protegida (exceto para fins de ensino e pesquisa). A mesma definição se aplica ao Registro de Desenho Industrial.

Conforme citado anteriormente, as patentes podem ser classificadas em Patentes de Invenção (PI) ou Patentes de Modelo de Utilidade (MU). As patentes de invenção têm como requisitos a novidade, a aplicação industrial, a atividade inventiva e a suficiência descritiva. O prazo de vigência da Patente de Invenção é de 20 anos a partir da data do depósito. As patentes de modelo de utilidade são objetos de uso prático, ou parte desses, suscetível de aplicação industrial, que apresente nova forma ou disposição, envolvendo o ato inventivo, que resulte em melhoria funcional no seu uso ou fabricação. As patentes classificadas como Modelo de Utilidade têm o prazo de vigência de 15 anos a partir da data do depósito. (INPI, 2013).

Nesse contexto, para garantir a apropriação dos resultados obtidos a partir do processo constituído de inovações tecnológicas das empresas que investiram em Pesquisa e Desenvolvimento, a sociedade concede, por meio da Patente, a essas organizações um método de proteção legal temporária. A patente permite a exploração da sua inovação em troca da informação detalhada sobre parte substancial do conteúdo técnico contido naquela matéria protegida por lei.

Dentre as bases de dados internacionais mais importantes sobre Patentes, destaca-se o *Espacenet - European Patent Office - EPO* (<http://worldwide.espacenet.com>) e o *Patentscope - World Intellectual Property Organization - WIPO* (<http://www.wipo.int/portal/en/index.html>)

O EPO, *European Patent Office*, disponibiliza um sistema de acesso a estas informações (Ferramenta *Espacenet*) envolvendo três bases (um agrupamento tem como base diferentes escritórios nacionais de patentes - hoje com 80 países, outro agrupa as patentes europeias e o terceiro as patentes mundiais). Todas estas três bases, portanto, contêm mais de 70 milhões de documentos de patentes, contendo informações sobre invenções e desenvolvimentos técnicos, cada um com 20 páginas, em média, que representam 1,4 mil milhões de páginas, que constituem uma verdadeira "enciclopédia técnico-tecnológica", que abrangem o período de 1836 até os dias atuais (Quoniam, Kniess, & Mazzieri, 2014).

A base *Espacenet* libera uma interface (*Open Patent Services - OPS*) para que seja possível utilizar as ferramentas de tecnologia da informação - TI para automatizar a coleta das informações referente as patentes. Por meio da OPS, pode-se acessar dados mundiais de patentes do EPO, incrementar as suas próprias aplicações de software e integrar seus próprios dados com os dados disponíveis via OPS.

A **WIPO**, *World Intellectual Property Organization*, é um órgão da ONU e tem como objetivo manter e aprimorar o respeito pela propriedade intelectual (marcas, patentes, registro geográfico), ou seja, defende o conhecimento em sua utilização global (venda, transferência, cessão etc), buscando a estabilidade nos negócios e a supressão de eventuais usurpações, abusos ou distorções. Atualmente, é composta de 187 Estados-membros e administra 27 tratados internacionais. A WIPO disponibiliza um sistema de acesso livre as informações patentárias (Ferramenta *Patentscope*). Por meio da base *Patentscope* é possível pesquisar 18.780.896 documentos de patentes, incluindo 2.212.089 pedidos publicados de patentes internacionais – PCT.

A pesquisa documental sobre as informações patentárias pode ser realizada nas bases de dados em qualquer um dos campos documentais, incluindo o título e o resumo em forma de pesquisa "texto completo". Observa-se a ausência de campo documentário "palavra-chave". A *World Intellectual Property Office* utiliza como técnica de descrição, não as palavras-chave, mas um sistema de classificação, independente da língua (Quoniam et al., 2014).



3 METODOLOGIA DE PESQUISA

A abordagem de um conjunto de dados, normalmente requer planejamento prévio. Tal planejamento representa o conjunto das ações que contemplam, desde a escolha do universo de dados a serem explorados, até os resultados que se pretendem. Há algumas formas de realizar tal planejamento e essas técnicas estão amplamente divulgadas na literatura, especialmente nas áreas de ciência da informação e engenharia da computação (Boyd & Crawford, 2012; Buhl, Röglinger, Moser, Heidemann, & others, 2013; Chen, Chiang, & Storey, 2012; Cukier & Mayer-Schoenberger, 2013; Dean & Ghemawat, 2008; George, Haas, & Pentland, 2014; LaValle, Lesser, Shockley, Hopkins, & Kruschwitz, 2011; Manyika et al., 2011).

A abordagem das informações presentes nas patentes requer procedimentos específicos que não foram identificados nessas literaturas. Por isso, investiu-se uma parte do tempo da pesquisa para identificar e propor procedimentos mais adequados ao tipo de dados que serão analisados (informações de patentes). Para cumprir tal intento, usou-se a estrutura básica do KDD (*Knowledge Discovery in Database*) por ser a estrutura comum entre as abordagens usadas pelos autores citados. O KDD consiste no conjunto de ações de exploração e análise de dados, envolvendo a seleção, pré-processamento, limpeza, transformação, *data mining*, interpretação e avaliação.

Constatou-se que o KDD tem espectro amplo e isso se deve ao fato de sua natureza genérica (CEINE, 2015). Como exemplo, na abordagem pelo KDD, há etapas de limpeza e transformação de dados. Isso significa que, após ter acesso aos dados, algoritmos específicos serão usados para preparar a remoção de duplicidades, enriquecer os dados pela complementação de partes ausentes e ainda realizar a transformação de formatos. Por transformação, pode-se citar o preenchimento de campos que estejam vazios, por exemplo. No caso da análise de patentes, o *software Crawler*, no caso o Patent2Netv.2, tem a capacidade de fornecer os dados no formato necessário para a análise, no entanto, é necessário construir corretamente a expressão de busca.

Já a fase de *Data Mining* do KDD, que consiste em identificar padrões, regras e tendências são parecidas para o caso das informações das patentes e, portanto, entende-se que devem fazer parte do *Framework* de análise de informações de patentes proposto por nós. A última fase do KDD é a fase da interpretação e avaliação e entende-se que tal etapa, no caso da análise das informações de patentes, merece algumas ligeiras alterações e comentários. No sentido de otimizar o processo de análise e por contar com recursos automatizados no caso, toda a avaliação e interpretação foram deslocadas para a fase anterior de *Data Mining*, no caso do *Framework* de análise de patentes que está se propondo.

Nesse caso, todas as análises e identificações de tendências, regras e padrões são realizadas na fase de *Data Mining*, restando para a última fase a ligação entre os resultados das análises das informações das patentes e o campo de estudo de interesse. Isso quer dizer que é possível realizar as análises de forma prática, verificar seus resultados e promover o debate com fundamentos científicos, teóricos ou outros estudos empíricos, interligando de certa forma as informações tecnológicas das patentes com outros campos de conhecimento: ciências sociais aplicadas, sociologia e filosofia não exaustivamente. Para sintetizar a proposta de *Framework* para análise de informações de patentes sem perder de vista as etapas de um KDD tradicional, permitindo a comparação gráfica, apresenta-se a seguir o diagrama que sintetiza as ideias descritas.

Um *web crawler* se constitui em uma ferramenta computacional que navega pela *internet* de maneira automática e bastante metódica, cuja principal funcionalidade consiste em obter da *web* uma série de informações que não podem ser localizadas com o uso de navegadores



comuns. O referido processo, também conhecido como *data mining*, ou mineração de dados, identifica correlações significativas, padrões e tendências que se repitam em grandes conjuntos de dados alocados nos mais diversos tipos de repositórios como, por exemplo, as bases de patentes, utilizando complexas técnicas estatísticas e matemáticas (Larose, 2014). O uso de *crawlers* para mineração de dados nas bases de patentes não é raro. Diversos trabalhos propondo metodologias com a referida função podem ser encontrados na literatura (Ernst, 2003; Fattori, Pedrazzi, & Turra, 2003), assim como a descrição dos processos necessários para sua execução (Kim, Suh, & Park, 2008; Tseng, Lin, & Lin, 2007).

O *Patent2net* é um *crawler* de uso livre cuja principal aplicabilidade é a mineração de dados na base de patentes mantida pelo EPO. A escolha pela utilização da *Espacenet*, ao invés, por exemplo, da *Patentscope* como base para as buscas, se resume ao fato de que a *Espacenet* permite o acesso à sua *Application Programming Interface* (API), cuja tradução em português é “Interface de Programação de Aplicações”, e que de um modo bastante generalista se refere ao conjunto de padrões e rotinas computacionais que permitem que outros aplicativos, como por exemplo os *crawlers*, utilizem diversas de suas funcionalidades sem necessariamente se envolver com complexos detalhes de ordem computacional, mas apenas se utilizar das funções para as quais o *software* tenha sido inicialmente concebido. E, quando esta função se refere à mineração de dados, a liberação da API é essencial (Imielinski, Virmani, & Abdulghani, 1996).

O *Patent2net* otimiza o *data mining* e se mostra bastante eficiente quando levados em consideração o volume e a variedade de informações, bem como a velocidade com que estas são processadas. Sendo assim, a utilização do *Patent2net*, que por sua vez interage diretamente com a *Espacenet* na busca de informações relacionadas às patentes disponíveis na base do EPO, é absolutamente legal e transparente, podendo inclusive ser citada como um exemplo de uso gratuito do *Open Patent Service* (OPS) para educação e informação em patentes.

Com o intuito de formar um conjunto de palavras-chave que permita elucidar sobre ensino a distância, primeiramente foi buscado um *thesaurus* (estrutura de sinônimos) sobre *distance learning* no site Thesaurus.com (<http://www.thesaurus.com>). Além disso, o site de dicionários (<http://dictionary.reference.com/browse/distance%20learning>), mostrou mais termos, como sinônimos de ensino a distância. Em inglês, o termo que melhor representa ensino a distância é *distance learning*, conforme ambas informações dos dicionários e do Thesaurus citado. Por isso, a palavra “ensino a distância” foi definida como palavra-chave inicial para iniciar as buscas em bases de dados escritas na língua portuguesa e *distance learning* para buscas em bases de dados escritas na língua inglesa. Com o objetivo de acessar as bases de dados de patentes, no escritório Europeu de Patentes (<http://worldwide.espacenet.com/?locale=en> EP) o termo em inglês pode ser suficiente, uma vez que os depósitos de patentes são obrigatoriamente classificados em inglês e em francês, em termos de conteúdo e linguagem de resumos e de palavras-chave.

Com base nos resultados do primeiro levantamento, o termo de busca *distance learning* começou a refletir o tema de interesse. Como segundo passo, empregou-se o software *Publish or Perish* idealizado pela pesquisadora Anne-Wil Harzing (www.harzing.com) para compreender as publicações científicas e os livros sobre ensino a distância. O objetivo foi encontrar outros possíveis sinônimos e termos que possam estar relacionados ao tema, mas que por questões de diferenças culturais ou escolas de pensamento científico, pudessem ser representadas com outras palavras no campo científico. Nesse caso, como o software *Publish or Perish* usa como algoritmo de busca a base de dados acadêmica *Google Scholar*, o termo de busca usado foi *distance learning*. Como modo padrão, o software *Publish or Perish* retorna até 1.000 publicações em livros, artigos científicos e citações que podem ser analisadas para compreender os principais autores e trabalhos relacionados ao tema de interesse, nesse caso, o ensino a distância.



Os documentos publicados reportados pelo software *Publish or Perish* são sempre dispostos de maneira que os mais citados são os primeiros da lista. O documento mais citado (citado por 4.580 documentos publicados), no tema de interesse *distance learning* é um livro escrito por Michael Moore et al., com o título *Educação a Distância: Uma visão sistêmica da aprendizagem on-line* (tradução do título pelo autor) de 2011 (Moore & Kearsley, 2011), e se encontra na sua terceira edição. Com a mesmo procedimento, encontrou-se também, o livro de Moore, *Handbook of Distance Learning*, de 2013 (Moore, 2013): citado por 549 documentos publicados. Nesses documentos, foi possível observar os termos utilizados a respeito de EAD, visando aumentar a quantidade dos termos de busca nas bases de patentes. Com base nisso, houve o desenvolvimento de palavras-chave, que foram organizadas em formato de mapa mental, conforme Figura 1.

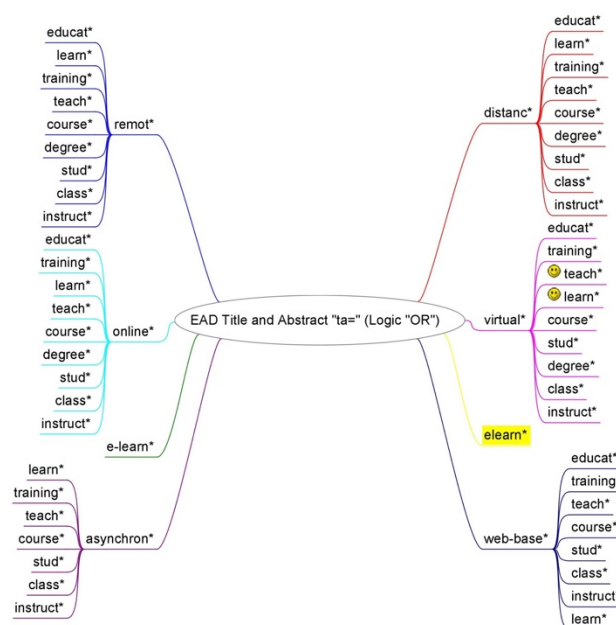


Figura 1. Mapa Mental das palavras-chave de educação a distância

O Escritório Europeu de Patentes (EPO), tem como limitação no processo de busca, o uso de 10 termos no máximo, para cada busca. Dessa forma, por meio de um processo de lógica combinatória e agrupamento de 10 em 10 termos, foram construídas 12 expressões de busca. Para reduzir as sobreposições e definir a ordem em que as buscas ocorreriam, testou-se cada termo no EPO, registrando a quantidade de patentes recuperadas para cada termo isoladamente. Verificou-se que as 52 palavras-chave apresentavam um potencial de recuperação de 3.090 patentes.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Neste sentido, para melhor organização desta seção, abordam-se as quatro dimensões da pesquisa de forma separada de modo a possibilitar análise: a) Mapeamento das patentes em EAD no mundo; b) Metodologia de busca de Patentes em EAD por análise de Conteúdo; e, finalmente, c) Mapeamento das patentes em EAD em Universidades.



4.1 MAPEAMENTO DAS PATENTES EM EAD NO MUNDO

Por meio de doze expressões de busca que utilizou um processo de lógica combinatória e agrupamento de 10 em 10 termos ocasionando em 52 palavras-chave, levantou-se um total de 3.090 patentes relacionadas a EAD no mundo. A primeira patente sobre o tema EAD foi depositada em 1921 na Grã-Bretanha e a segunda patente depositada ocorreu somente em 1964. O número de depósitos aumentou significativamente somente nos últimos 15 anos (2000-2015), conforme Figura 2.

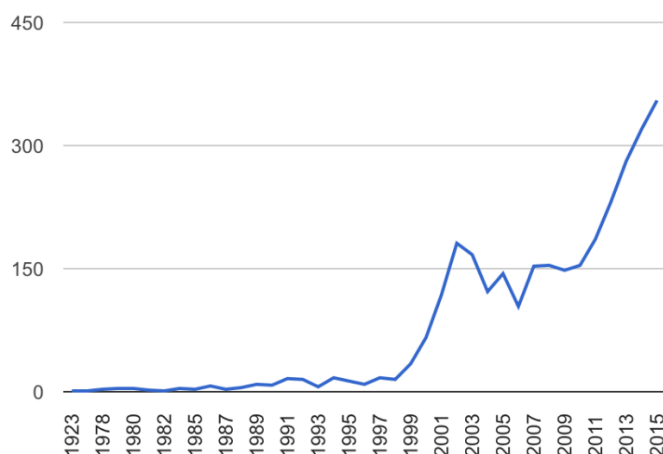


Figura 2. Representação gráfica da evolução quantitativa dos depósitos das patentes em EAD.

Desde 1921 até 2015, a China se destaca como principal país solicitante com 850 depósitos, seguido dos EUA (704 depósitos) e Coreia do Sul (449 depósitos). Há forte incremento nos pedidos de patentes das organizações americanas e sul coreanas nos últimos 5 anos, conforme Figura 3.

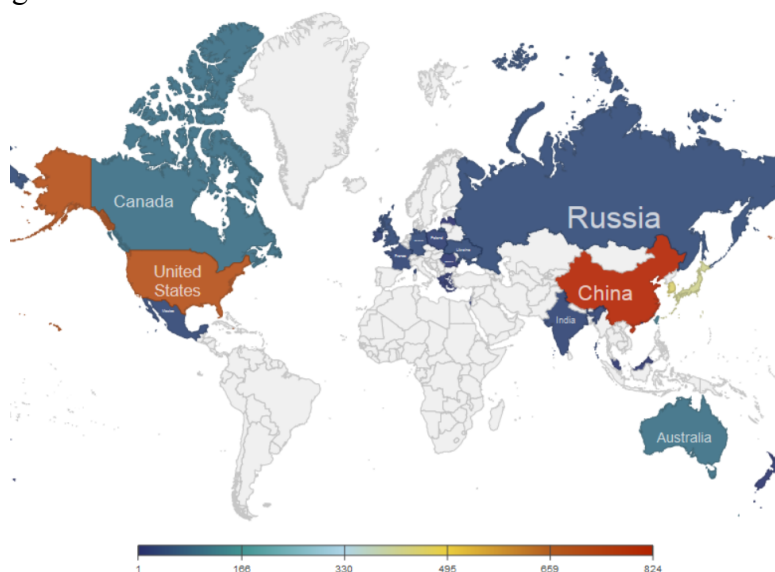


Figura 3. Mapa de geolocalização levando em consideração os países onde foi solicitada a proteção da tecnologia por meio do registro das patentes.



4.2 METODOLOGIA DE BUSCA DE PATENTES EM EAD POR ANÁLISE DE CONTEÚDO

Foram recuperados 2.870 resumos de patentes, como resposta ao uso da expressão de busca construída. Ao filtrar-se os resultados, por meio de algoritmo de Classificação Hierárquica Descendente e atentando-se para os fenômenos de ruído e silêncio inerentes da busca, produzindo 3 clusters distintos que apresentam associação em termos de significado léxico, conforme Tabela 1.

Tabela 1

Síntese de análise de conteúdo das descrições das invenções de patentes sobre EAD

Síntese de análise de conteúdo

Número de descrições de invenções de patentes sobre EAD tratados: 340

	Distribuição do Conteúdo*	Nome do Contexto	Conteúdo Predominante**	País Predominante***	IPC Predominante
Contexto1	42.60%	Usuário	curso, usuário, aprender, atividade, estudante, aprendiz, educacional, conteúdo, material e instrutor	Não se Aplica	CIB1
Contexto2	26.40%	Personalização e Modelos	modelo, simulação, conhecimento, feedback, entendimento, projetista, reivindicação, escopo e desenhando	Não se Aplica	CIB4
Contexto 3	31.10%	Sistemas e Dispositivos	dispositivo, instrução, computador, servidor, sinal, rede, remoto, memória, processador e conectar	Não se Aplica	CIB1 e CIB3

* Há sobreposição, portanto, a soma da distribuição pode ser diferente de 100%

** Aqui as 10 principais formas, das 20 analisadas nos sub contextos

*** As descrições de invenções não apresentaram referência a países nessa amostra

O cluster Sistemas e Aprendizagem contém 62% do conteúdo dos resumos das patentes e o país predominante é a Coreia. O cluster teve uma predominância da ocorrência da palavra *system* em um sub-contexto, *learn* em outro sub-contexto e *student* em um terceiro sub-contexto. O cluster Método e Virtualidade contém 27% do conteúdo dos resumos das patentes e o país predominante é a Rússia. O cluster teve uma predominância da ocorrência da palavra *method* em um sub-contexto, *virtual* em outro sub-contexto e *time* em um terceiro sub-contexto. O cluster Controle e Conexão contém 21% do conteúdo dos resumos das patentes e o país predominante é a China. O cluster teve uma predominância da ocorrência da palavra *control* em um sub-contexto, *connect* em outro sub-contexto e *utility* em um terceiro sub-contexto. É possível sintetizar, por meio da análise dos resumos de patentes, que as principais tecnologias dominantes são as relacionadas com sistemas de aprendizagem e que as inovações menos predominantes são relacionadas com método e virtualidade, e conexão e controle.



4.3 MAPEAMENTO DAS PATENTES EM EAD EM UNIVERSIDADES

Das 3.090 patentes em EAD, 2.933 documentos foram solicitados por universidades. Apenas em 891 documentos, dentre os 2.933, o país de origem da instituição foi declarado, conforme Tabela 2. As universidades chinesas se destacam com 353 solicitações, seguidas das universidades coreanas (180) e das norte-americanas (123).

Tabela 2

Patentes em EAD solicitadas por universidades listadas por país de origem dessas instituições

País	Totais
Canadá	36
China	353
Japão	60
Coréia do Sul	180
Letônia	21
Taiwan	100
Ucrânia	18
Estados Unidos	123

Na Figura 4, encontra-se as solicitações de patentes por instituições de ensino, que começaram a crescer no final da década de 1990, com 36 depósitos em 1999, com grandes saltos em 2010 (272 solicitações), 2013 (493 pedidos), e 2015 (525 solicitações).

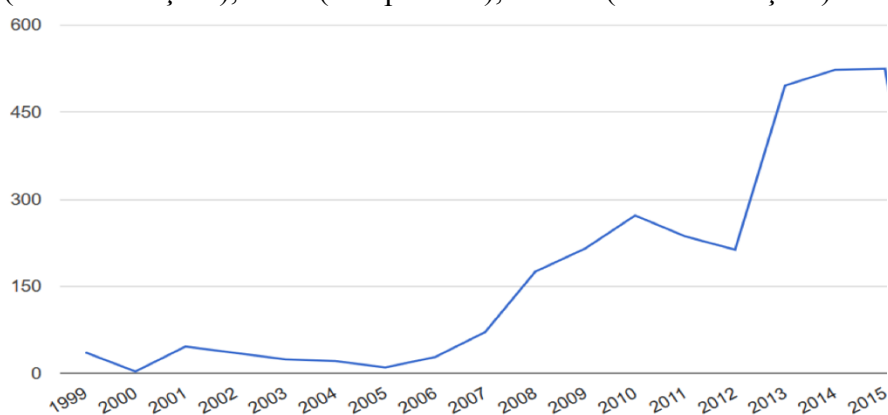


Figura 4. Gráfico de linhas representando a evolução temporal das solicitações de patenteamento de tecnologias voltadas ao EAD por universidades.

A Tabela 3 lista as instituições que mais possuem patentes solicitadas em EAD no mundo. A instituição que mais depositou patentes foi a “UNIV SHANGHAI JIAOTONG” da China com 165 patentes, seguido da “UNIV TSINGHUA”, também chinesa, com 147 patentes, e, em terceiro lugar, a “UNIV HEBEI TECHNOLOGY”, sem país de origem declarado, com 126 patentes. Destaca-se, com ressalvas, que a *Hebei University* possui origens chinesas, conforme informações disponibilizadas no *site* oficial da universidade;

Tabela 3

Instituições que mais solicitaram patentes em EAD.



País	Totais
UNIV SHANGHAI JIAOTONG (China)	165
UNIV TSINGHUA (China)	147
UNIV HEBEI TECHNOLOGY	126
UNIV ZHEJIANG (China)	91
JIANGSU OPEN UNIVERSITY (China)	54
UNIV ZHEJIANG GONGSHANG (China)	30
ZHONGSHAN HOSPITAL FUNDAN UNIV (China)	16
USTC UNIV SCIENCE TECH (China)	11

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os resultados encontrados nas diversas análises parecem mostrar a importância da inovação para a reputação das universidades e a relação com sistema de inovação do país (Fan, 2014). Independentemente de outros resultados de diferentes países e empresas, é a China e as universidades chinesas que se destacaram. As universidades chinesas se destacam e estão muito à frente das demais, principalmente nos anos recentes, o que coincide com a explosão de oferta de cursos EAD a partir de 2010. Todas, sem exceção, investem fortemente na pesquisa e buscam estar entre as melhores do mundo. Vale ressaltar que são inúmeras áreas de pesquisa além, do EAD, que é foco deste trabalho.

A importância do EAD para as próprias universidades chinesas, em função da dimensão da China, de sua população e mesmo da dimensão geográfica do país, coincide com outros estudos sobre inovação que mostram a pujança chinesa alcançada nos últimos anos;

Os resultados deste trabalho concordam com os de (Preschitschek & Bresser, 2010), que são as universidades chinesas, e não as empresas, que movem a inovação, ao contrário do que acontece eventualmente em países ocidentais. Fan (2014) argumenta, a partir de seu levantamento, que o sistema de inovação do governo chinês, após a reforma, foi fundamental para as inovações tecnológicas na China. O autor chega a afirmar a possibilidade de ameaçar o monopólio passado dos países ocidentais em tecnologia.

Um aspecto fundamental da concorrência entre empresas tem sido a disputa pelo conhecimento e pela inovação (McGrath, Tsai, Venkataraman, & MacMillan, 1996; Teece, 2000). Os rendimentos futuros das empresas está relacionado com a capacidade das empresas gerarem e gerenciarem as inovações (Ferreira, Serra, & Maccari, 2012). Os estudos em estratégia têm mostrado que os trabalhos estão integrados às áreas de conhecimento, aprendizagem organizacional e inovação. Uma das possíveis inferências, é que estas áreas de conhecimento possam “vias para a vantagem competitiva” (Serra, Ferreira, de Almeida, & de Souza Vanz, 2012, p. 264). A inovação é sem dúvida importante para as empresas (Serra et al., 2012), e também para as universidades. A base para que as empresas possam competir, depende da possibilidade de ter acesso a ativos que sejam próprios e difíceis de imitar (Amit & Schoemaker, 1993). Os resultados do trabalho e a discussão apresentada acima mostram que sem dúvida a capacidade de inovar tem a possibilidade de gerar vantagem competitiva para as universidades. Especificamente, foram estudadas patentes relacionadas com EAD, que, no entanto, não refletem uma prioridade de pesquisa das universidades que se destacaram.



A partir das observações contidas na apresentação dos resultados, algumas recomendações tornam-se pertinentes, entre elas: (a) como pesquisa futura vale verificar, em se tratando de país com dimensão territorial e população extensa, porque estas universidades se destacaram em relação às demais chinesas; e (b) vale como estudos futuros buscar compreender junto às universidades que se destacaram e também pelo exame das patentes, quais são estes desenvolvimentos e como estão sendo utilizados, se pela própria universidade ou para a comercialização de tecnologia.

Este estudo como todos possui limitações. A principal limitação, apesar da quantidade e qualidade dos dados, e da tentativa de algum tratamento estatístico, é o fato de ainda ser um tanto descritivo. Neste caso, esta limitação pode ser atenuada pela possibilidade de exploração de uma grande quantidade de dados e de forma mais intensa, e com diversas instancias de análise, aparentemente não encontrada nos estudos que serviram de base para discussão apresentados neste trabalho, como por exemplo os de patentes chinesas (Fan, 2014; Motohashi & Yuan, 2009; Preschitschek & Bresser, 2010).

REFERÊNCIAS

- Altbach, P. G., & Knight, J. (2007). The internationalization of higher education: Motivations and realities. *Journal of studies in international education*, 11(3–4), 290–305.
- Amit, R., & Schoemaker, P. J. (1993). Strategic assets and organizational rent. *Strategic management journal*, 14(1), 33–46.
- Boyd, D., & Crawford, K. (2012). Critical questions for big data: Provocations for a cultural, technological, and scholarly phenomenon. *Information, communication & society*, 15(5), 662–679.
- Buhl, H. U., Röglinger, M., Moser, F., Heidemann, J., & others. (2013). Big data. *Business & Information Systems Engineering*, 5(2), 65–69.
- CEINE. (2015). The KDD Process for Extracting Knowledge from Big-Data | CEINE - Centro de Investigación en Inteligencia de Negocios. Recuperado 17 de fevereiro de 2016, de <http://www.ceine.cl/the-kdd-process-for-extracting-useful-knowledge-from-volumes-of-data/>
- Chen, H., Chiang, R. H., & Storey, V. C. (2012). Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. *MIS quarterly*, 36(4), 1165–1188.
- Cukier, K., & Mayer-Schoenberger, V. (2013). Rise of Big Data: How it's Changing the Way We Think about the World, The. *Foreign Aff.*, 92, 28.
- Dean, J., & Ghemawat, S. (2008). MapReduce: simplified data processing on large clusters. *Communications of the ACM*, 51(1), 107–113.
- Ernst, H. (2003). Patent information for strategic technology management. *World patent information*, 25(3), 233–242.
- Fallows, S., & Steven, C. (2000). Building employability skills into the higher education curriculum: a university-wide initiative. *Education+ training*, 42(2), 75–83.
- Fan, P. (2014). Innovation in China. *Journal of Economic Surveys*, 28(4), 725–745.
- Fatimah, H., Gazi, M. A., & Saedah, S. (2010). Information and communication technology for participatory based decision-making-E-management for administrative efficiency in Higher Education. *International Journal of Physical Sciences*, 5(4), 383–392.
- Fattori, M., Pedrazzi, G., & Turra, R. (2003). Text mining applied to patent mapping: a practical business case. *World Patent Information*, 25(4), 335–342.
- Ferreira, M. P., Serra, F. R., & Maccari, E. A. (2012). When the innovator fails to capture rents from innovation. *Latin American Business Review*, 13(3), 199–217.
- George, G., Haas, M. R., & Pentland, A. (2014). Big data and management. *Academy of*



Management Journal, 57(2), 321–326.

Guri-Rosenblit, S. (2005). “Distance education” and “e-learning”: Not the same thing. *Higher education*, 49(4), 467–493.

INPI. (2013). Portal INPI. Recuperado de <http://www.inpi.gov.br/portal/>

INPI. (2015). Recuperado 13 de fevereiro de 2016, de <http://www.inpi.gov.br/home>

Itacaramby Pardim, V., & Maccari, E. A. (2014). A educação on-line na pós-graduação stricto sensu: a experiência de um mestrado profissional em Gestão e Avaliação da Educação

Pública. *RBPB. Revista Brasileira de Pós-Graduação*, 11(24). Recuperado de

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=18068405&AN=102491269&h=7gqUTFjDFKkoOAYxYW1IF1Qel6PHPhKQbj2YOIQFcKqPKbh1Gx9TpEsg4nMNx5Ej6qjFHG9EAe2YItSjU8z4ZrQ%3D%3D&crl=c>

Kim, Y. G., Suh, J. H., & Park, S. C. (2008). Visualization of patent analysis for emerging technology. *Expert Systems with Applications*, 34(3), 1804–1812.

Larose, D. T. (2014). *Discovering knowledge in data: an introduction to data mining*. John

Wiley & Sons. Recuperado de [https://books.google.com.br/books?hl=pt-](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=UGu8AwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT22&dq=Larose+2014&ots=zrtQi7QQvK&sig=nNbTX4oxBRl8hYkOyHfV__6BYFU)

[BR&lr=&id=UGu8AwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT22&dq=Larose+2014&ots=zrtQi7QQvK&sig=nNbTX4oxBRl8hYkOyHfV__6BYFU](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=UGu8AwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT22&dq=Larose+2014&ots=zrtQi7QQvK&sig=nNbTX4oxBRl8hYkOyHfV__6BYFU)

Laurillard, D. (2013). *Rethinking university teaching: A conversational framework for the effective use of learning technologies*. Routledge. Recuperado de

[https://books.google.com.br/books?hl=pt-](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=KBc3T0aTM3UC&oi=fnd&pg=PP2&dq=Rethinking+university+teaching.+A+conversational+framework+for+the+effective+use+or+learning+technologies&ots=2bTrLWnK2z&sig=Vtf5zTm8BCzqFNW2cCtJprJ2HF4)

[BR&lr=&id=KBc3T0aTM3UC&oi=fnd&pg=PP2&dq=Rethinking+university+teaching.+A+conversational+framework+for+the+effective+use+or+learning+technologies&ots=2bTrLWnK2z&sig=Vtf5zTm8BCzqFNW2cCtJprJ2HF4](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=KBc3T0aTM3UC&oi=fnd&pg=PP2&dq=Rethinking+university+teaching.+A+conversational+framework+for+the+effective+use+or+learning+technologies&ots=2bTrLWnK2z&sig=Vtf5zTm8BCzqFNW2cCtJprJ2HF4)

LaValle, S., Lesser, E., Shockley, R., Hopkins, M. S., & Kruschwitz, N. (2011). Big data, analytics and the path from insights to value. *MIT sloan management review*, 52(2), 21.

Maccari, E. A., & Quoniam, L. (2008). Inovação no Modelo de Ensino Na União Européia.

Apresentado em XI SemeAd, São Paulo: FEA-USP.

Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Byers, A. H.

(2011). Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. Recuperado de <http://www.citeulike.org/group/18242/article/9341321>

McGrath, R. G., Tsai, M.-H., Venkataraman, S., & MacMillan, I. C. (1996). Innovation, competitive advantage and rent: a model and test. *Management Science*, 42(3), 389–403.

Moore, M. G. (2013). *Handbook of distance education*. Routledge. Recuperado de

[https://books.google.com.br/books?hl=pt-](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Up_fAmUHaXsC&oi=fnd&pg=PR3&dq=Handbook+of+Distance+Learning&ots=7dHKSPh3FP&sig=mewuzJ21CIGqf3Jao87z3yAekMo)

[BR&lr=&id=Up_fAmUHaXsC&oi=fnd&pg=PR3&dq=Handbook+of+Distance+Learning&ots=7dHKSPh3FP&sig=mewuzJ21CIGqf3Jao87z3yAekMo](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Up_fAmUHaXsC&oi=fnd&pg=PR3&dq=Handbook+of+Distance+Learning&ots=7dHKSPh3FP&sig=mewuzJ21CIGqf3Jao87z3yAekMo)

Moore, M. G., & Kearsley, G. (2011). *Distance education: A systems view of online learning*.

Cengage Learning. Recuperado de [https://books.google.com.br/books?hl=pt-](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=dU8KAAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR4&dq=Distance+learning+moore&ots=D10fY1Gwky&sig=xGJ7A1RaB73veARSPRXPZAqp-c)

[BR&lr=&id=dU8KAAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR4&dq=Distance+learning+moore&ots=D10fY1Gwky&sig=xGJ7A1RaB73veARSPRXPZAqp-c](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=dU8KAAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR4&dq=Distance+learning+moore&ots=D10fY1Gwky&sig=xGJ7A1RaB73veARSPRXPZAqp-c)

Moore, M. G., Kearsley, G., Galman, R., & Mello, A. (2007). *Educação a distância: uma visão integrada*. Cengage Learning.

Moran, J. M. (2007). *A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá*. Papirus

Editora. Recuperado de [https://books.google.com.br/books?hl=pt-](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=PiZe8ahPcD8C&oi=fnd&pg=PA7&dq=A+educa%C3%A7%C3%A3o+que+des)

[BR&lr=&id=PiZe8ahPcD8C&oi=fnd&pg=PA7&dq=A+educa%C3%A7%C3%A3o+que+desejamos+novos+desafio+e+como+chegar+l%C3%A1&ots=Bp22n62EIF&sig=mtzV9AItTZNSc36SHaSS1PSr2Tg](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=PiZe8ahPcD8C&oi=fnd&pg=PA7&dq=A+educa%C3%A7%C3%A3o+que+desejamos+novos+desafio+e+como+chegar+l%C3%A1&ots=Bp22n62EIF&sig=mtzV9AItTZNSc36SHaSS1PSr2Tg)

Motohashi, K., & Yuan, Y. (2009). IT, R&D and productivity of Chinese manufacturing firms. In *RIETI Working Papers, 09-E-007*. Research Institute of Economy, Trade and



- Industry Tokyo. Recuperado de <http://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/09e007.pdf>
- OECD. (2002). *Frascati Manual: Proposed standard practice for surveys on research and experimental development*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD).
- Preschitschek, N., & Bresser, D. (2010). Research Section. *Journal of Business Chemistry*, 7(1). Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Dominic_Bresser/publication/41204721_Research_Section_Nanotechnology_patenting_in_China_and_Germany_-_a_comparison_of_patent_landscapes_by_bibliographic_analyses/links/54b2a0740cf28ebe92e2d823.pdf
- Puhlmann, A. C. A., & Moreira, C. F. (2004). Noções gerais sobre proteção de tecnologia e produtos: versão inventor. *São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas*.
- Quoniam, L., Kniess, C. T., & Mazzieri, M. R. (2014). A patente como objeto de pesquisa em Ciências da Informação e Comunicação. *Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação*, 19(39), 243–268.
- Retamal, D. R. C., Behar, P. A., & Maçada, A. C. G. (2009). Elementos de Gestão para Educação a Distância: um estudo a partir dos Fatores Críticos de Sucesso e da Visão Baseada em Recursos. *RENOTE*, 7(1). Recuperado de <http://www.seer.ufrgs.br/renote/article/download/13974/7867>
- Roesler, J. (2008). Gestão da Educação Superior Online. In *Congresso internacional ABED de educação a distância* (Vol. 14).
- Salmon, G. (2005). Flying not flapping: a strategic framework for e-learning and pedagogical innovation in higher education institutions. *Research in Learning Technology*, 13(3). Recuperado de <http://www.researchinlearningtechnology.net/index.php/rlt/article/view/11218>
- Sampaio, R. M., & Laniado, R. N. (2009). Uma experiência de mudança da gestão universitária: o percurso ambivalente entre proposições e realizações. *Rev Adm Pública*, 4(1), 151–74.
- Santos, B. S. (1989). Da ideia de universidade à universidade de ideias. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, 27(28), 11–62.
- Serra, F. R., Ferreira, M. P., de Almeida, M. I. R., & de Souza Vanz, S. A. (2012). A pesquisa em administração estratégica nos primeiros anos do século XXI: um estudo bibliométrico de citação e cocitação no Strategic Management Journal entre 2001 e 2007. *Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios*, 5(2), p–257.
- Sharpe, R., Benfield, G., & Francis, R. (2006). Implementing a university e-learning strategy: levers for change within academic schools. *Research in Learning Technology*, 14(2). Recuperado de <http://researchinlearningtechnology.net/coaction/index.php/rlt/article/view/10952>
- Teece, D. J. (2000). Strategies for managing knowledge assets: the role of firm structure and industrial context. *Long range planning*, 33(1), 35–54.
- Tseng, Y.-H., Lin, C.-J., & Lin, Y.-I. (2007). Text mining techniques for patent analysis. *Information Processing & Management*, 43(5), 1216–1247.
- Wilmore, A. (2014). IT strategy and decision-making: a comparison of four universities. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 36(3), 279–292.