

Technologies in the School Daily Life: Patent Survey in Brazil and the United States from 2000 to 2017

Felipe Cordeiro¹²

¹Programa de Pós-Graduação em Informática –Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)
²Instituto Superior de Educação do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro, Brasil
felipe.paula@uniriotec.br

Renata Araújo¹

¹Programa de Pós-Graduação em Informática –Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)
Rio de Janeiro, Brasil
renata.araujo@uniriotec.br

Abstract - *The purpose of this article is to present a survey on existing patents in Education, with an emphasis on Educational Management and School Frequency. The survey was conducted based on a research protocol performed on two patent bases (INPI-Brazilian and USPTO-American) as a way to highlight the state of the art from intellectual property records. The choice of searching patent information is justified by the fact of containing advances in the state of practice and application, not always published in scientific vehicles. The results found were organized in: i) quantitative analysis and ii) description of the patents included by the patent mapping. The survey identified 25 patents deposited from 2000 till 2017, meanwhile 108 patents authorized for use were found in USA (average time of 5 years between deposit and authorization). The patents found comprise 4 innovation areas: learning support technologies, including virtual or distance learning environments; learning objects (games); sensors of presence; and educational processes management.*

Keywords – Intellectual Property. Technology Knowledge Patents. Educational Management. Accountability. School Frequency.

I. INTRODUÇÃO

É possível imaginarmos a escola como sendo um local que reflete a sociedade, na medida que a comunidade escolar congrega um plural de contextos, experiências e culturas. É o espaço para estudantes, docentes e os profissionais da Educação buscarem encontrar uma convivência harmoniosa pela experimentação da Educação como um processo de transformação social.

Nesse processo de construção do saber, estamos experimentando novos tempos e desafios, pois a escola de hoje em dia não é nem deveria ser aquela do quadro negro que por tantos anos fez parte do cotidiano escolar. Nesta nova escola, as formas de aprendizados e Gestão Educacional precisam ser repensadas para condizerem com a contemporaneidade desta nova era de ensinar e aprender.

Entendemos ser desafiadora a situação das escolas, pois, a experiência como profissionais da Educação nos leva a crer que as escolas ainda estão olhando para dentro de seus muros, quando na verdade do lado de fora, existem oportunidades, cores, desafios e maiores estímulos.

Estamos nos tempos dos sistemas de informação, *tablets*, smartphones, redes móveis, tecnologias sociais diversas, o que exige dos gestores maior atenção e senso de

oportunidade para trazerem estas realidades a serem consolidadas no ambiente escolar, não pelo caráter impositivo de mudar a escola numa visão *top-down*, mas porque o não entender das demandas na sociedade podem ocasionar perda do rumo, justamente pela não adequação aos novos tempos, ocasionando um distanciamento não desejado.

Desta forma, apesar da disposição de recursos e tecnologias que existem na sociedade e do relativismo sobre o que pode ser aplicado para escola, não é imaginável que a inclusão da tecnologia irá resolver os impasses da Educação, mas sim, que a tecnologia pode por exemplo: i) contribuir na adoção de novas abordagens educacionais (como é o caso da educação online) e objetos de aprendizagem, ii) permitir controle ou melhorias de gestão pela implantação de sistemas conectados, iii) estimular a instrumentalização de mecanismos para interação, comunicação, responsabilização dos indivíduos da comunidade escolar, iv) buscar inovações para aperfeiçoar *accountability* nos processos educacionais. Segundo [1]:

Para que o uso das TIC signifique uma transformação educativa que se transforme em melhora, muitas coisas terão que mudar. Muitas estão nas mãos dos próprios professores, que terão que redesenhar seu papel e sua responsabilidade na escola atual. Mas outras tantas escapam de seu controle e se inscrevem na esfera da direção da escola, da administração e da própria sociedade.

A partir deste contexto de tecnologias existentes para Educação e potencialidades que possam advir de sua adoção nos processos educacionais, desenvolvemos este levantamento patentário para melhor entender o estado da arte e inovação, pois entendemos que nas bases de patentes existem informações que eventualmente não são exploradas pelas pesquisas. E se quisermos fazer pesquisa com construção de artefatos inovadores, precisamos conhecer os depósitos das bases

A consulta às bases patentárias tem oportunizado experiências a respeito da natureza do conhecimento disponível nas bases de propriedade intelectual e fatos curiosos a respeito da complementaridade entre o conhecimento industrial e o conhecimento científico e que podem colaborar no desenvolvimento de artefatos tecnológicos e sistemas de informação.

Neste artigo apresentamos a sistematização de duas buscas de informação em bases de patentes (INPI – nacional e USPTO – americana). A sistematização da consulta é baseada numa proposta que tem sido aperfeiçoada, e embora ainda em aperfeiçoamento, acreditamos ser já útil como diretrizes para que pesquisadores possam utilizá-la em seus processos de pesquisa [2][3].

O artigo se estrutura de seguinte forma: na seção 2 são apresentados trabalhos relacionados a levantamento de informação tecnológica; na seção 3 apresentamos brevemente a tecnologia na escola que abrange gestão educacional e frequência escolar, com uma abordagem voltada a inserção da *accountability*. A Seção 4 descreve a metodologia e os detalhes do protocolo para a execução de busca de informação de patentes, compreendendo suas principais fases e atividades. Na seção 5 são apresentados os resultados com as patentes encontradas e na seção 6 conclui-se o artigo.

II. TRABALHOS RELACIONADOS

Em [4] é apresentado como a consulta à base de patentes possui potencialidade de trazer para sala de aula inovações tecnológicas, servindo como instrumento metodológico para professores no ensino multidisciplinar. De maneira parecida, em [5] são discutidas as implicações e benefícios da gestão prospectiva a partir de patentes em países em desenvolvimento, em especial no Brasil, tendo como metodologia a pesquisa bibliográfica.

Em [6] é mostrado como se conduz o processo de entendimento de inovações na área de jogos no ambiente escolar, através de uma prospecção tecnológica na base *EspaceNet*, o trabalho relata ser preciso investir no desenvolvimento da produção tecnológica, afim de construir novas ferramentas de ensino, com os jogos interativos para melhorar o ambiente escolar.

De forma mais ampla, em [7] é apresentada uma tese de doutorado sobre prospecção tecnológica aplicada na otimização da concessão de patentes no Brasil, na forma de estudo de caso sobre patentes de medicamentos imunossupressores, onde constatou-se desafios institucionais e operacionais que contribuem para que o tempo para obter a decisão sobre o mérito de um pedido de patente ultrapasse uma década, fato que ocorre em quase todas as patentes farmacêuticas concedidas no país.

A prospecção tecnológica realizada por [8] mostra que a maior parte das tentativas de inovação vêm do meio empresarial e não do acadêmico. Os dados consolidados por [9] mostram que, em um total de 13.433 projetos aprovados no âmbito dos fundos setoriais, somente 1.831 (13,6%) tiveram participação da comunidade acadêmica.

De forma complementar, em [2] constata-se que o principal assunto discutido na comunidade de informática na educação é também alvo de tentativas de inovação fora das universidades. Os autores defendem que o fato de serem poucas as tentativas de inovação, isto pode significar que existem inovações para serem exploradas neste tema.

III. TECNOLOGIA NA ESCOLA

O ecossistema educacionalⁱ caracteriza a missão da escola e do papel do educador como agente propulsor de socialização de conhecimento e competências na sociedade. Fica evidente a importância de buscarmos mecanismos e instrumentos que estimulem e facilitem o cotidiano das escolas, porque estaremos contribuindo para construção da formação.

Segundo Condorcet em [10], filósofo francês em seu relatório e proposta de decreto sobre a organização geral do ensino público:

[...] nossa primeira preocupação deveria ser, de um lado, tornar a educação igualitária e universal, e, de outro, tão completa quanto as circunstâncias o permitissem; seria preciso oferecer a todos, igualmente, a educação que é possível estender a todos; e não recusar a nenhuma parcela dos cidadãos a educação mais elevada possível de compartilhar com o conjunto de todos os cidadãos.

Desta tese, podemos destacar o papel da tecnologia como auxiliadora para atingir a igualdade, universalidade, extensibilidade e compartilhamento, pois com o advento das tecnologias, a popularização das redes e aparelhos digitais, temos uma janela de oportunidade para alcançar a todos.

Segundo o Comitê Gestor da Internet (CGI), por meio de uma que pesquisa realizada pelo Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), foram ouvidas em 2016, 900 escolas, cerca de 1,6 mil docentes e mais de 9 mil alunos em áreas urbanas do território nacional – abrangendo cerca de 80% dos estudantes matriculados no Ensino Fundamental e Ensino Médio de todo o País - contactou-se que 96% das escolas estão conectadas à internet, 73% dos professores do país já utilizaram a rede em alguma de suas aulas. No entanto, apesar da alta conectividade, boa parte dos professores não consegue aproveitar o potencial da tecnologia para o ensino.

Neste estudoⁱⁱ ficou evidenciado que na rede pública de ensino, 98% dos professores e 83% dos alunos acessaram a rede pelo menos uma vez nos últimos três meses – nas escolas privadas, esse dado salta para 100% dos professores e 94% dos alunos.

No entanto, a pesquisa demonstra como há defasagem na relação entre tecnologia e processos educacionais: segundo a pesquisa, as principais atividades feitas com apoio da rede são pesquisas escolares (59%), trabalhos em grupo (54%) e exposição simples de aulas (50%), produção de planilhas e gráficos (22%) ou jogos educativos (31%).

Neste contexto educacional, se por um lado nós temos os estudantes figurando como nativos digitais, com a tecnologia sendo vista de forma natural, por outro, nós temos docentes ainda distantes de tecnologias e processos de gestão não eficientes. Há, portanto, potencialidades não exploradas pela escola e espaço para buscar inovação na forma de ensino-aprendizagem e gestão.

Renata Araújo possui apoio do CNPq, processo no 305060/2016-3.

A. *Accountability do Cotidiano Escolar*

O ecossistema educacional é composto por uma diversidade de atores: supervisores educacionais e pedagógicos, coordenação de turno, estudantes, docentes, responsáveis e direção. As formas como estes atores se relacionam no cotidiano escolar vão além da caracterização do espaço de aprendizagem em sala de aula, e envolvem a gestão escolar, o controle de frequência e o currículo.

Accountability pode ser definida como uma escolha dos indivíduos em superarem circunstâncias e se apropriarem do senso de democracia com mérito, isto é, os indivíduos – agentes públicos e cidadãos - se responsabilizam e assumem suas escolhas e as sanções por estas, tendo como norteadora a meta de alcançar resultados cada vez melhores. *Accountability* é, em suma, a prestação de contas, a responsabilização e a avaliação dos diversos atores sociais participantes de um determinado contexto ou processo do ecossistema da governança pública [11]–[13].

Acreditamos ser possível pensar o ambiente educacional com inclusão de *accountability*, conjugado ao entendimento das múltiplas e complexas relações entre atores do ecossistema escolar, em particular com uso da tecnologia. Nesta pesquisa colocamos o olhar sobre dois aspectos que influenciam diretamente o funcionamento da escola e dos resultados educacionais: Gestão Educacional e Frequência Escolar.

B. *Gestão Educacional*

Na esfera de gestão educacional, em especial no setor público da educação básica, o desafio reside em como estruturar a escola numa perspectiva de *accountability*, quando sabidamente os recursos não são suficientes, o que exige do gestor muita criatividade para otimizar os recursos financeiros e aprimorar as práticas de gestão para construir um espaço educacional público com mais qualidade.

Propor soluções de *accountability* para instituições de ensino permite discutir o entendimento sobre as políticas públicas e o funcionamento das instituições, bem como a colaboração daqueles que recebem o serviço prestado.

Fazer a gestão do ambiente escolar exige a compreensão sobre as relações e atribuições dos atores educacionais e como são convencionadas as atividades de tais atores, isso sem perder de vista a missão da escola de ensinar e oportunizar os canais de comunicação entre comunidade, responsáveis e a governança, tendo sempre como norte o aperfeiçoamento dos rendimentos dos estudantes e sua missão maior de formar cidadãos.

C. *Frequência Escolar*

A experiência prática, por exemplo, na educação básica (pública), demonstra que os casos de infrequência são tratados, mas não reativamente, dependendo das terminalidades de semestres para avaliação das ocorrências, isto porque as escolas carecem de mecanismos eficientes de *accountability* no cotidiano escolar.

É importante destacar que a presença do estudante na escola, com um grau satisfatório de frequência intimamente

se relaciona a bom desempenho. É fácil defender esta premissa, quando pensamos que o estar na escola, permite não só o acesso aos conteúdos dos currículos, como é o espaço para esclarecimentos de dúvidas e promoção de correção das atividades, mas envolvem ainda trocas de experiências, aprendizado colaborativo e imersão como sujeito na sociedade, na perspectiva de que pela escola os estudantes podem vivenciar e conhecer o mundo numa abordagem adequada à sua idade e tempo de aprendizado.

Constitucionalmente e pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDBⁱⁱⁱ) o acompanhamento da frequência escolar é obrigação a cargo da escola, sendo este um dos critérios a ser observado para a promoção do estudante, e alvo de indicadores para gestão. Ainda, segundo o Estatuto da Criança e do Adolescente, os dirigentes de estabelecimentos de ensino devem zelar junto aos responsáveis pela frequência escolar, podendo sofrer sanções pelo Conselho Tutelar quando se constata faltas injustificadas em excesso e evasão escolar.

IV. METODOLOGIA: LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA

O levantamento de informações tecnológicas na forma de busca por patentes pode ser “um meio sistemático de mapear desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros capazes de influenciar de forma significativa uma indústria, a economia ou a sociedade como um todo” [14]. O levantamento de patentes é, portanto, um meio formal para identificar, avaliar e interpretar uma inovação ou uma proposta de inovação (invenção que pode se tornar inovação) [2] [15].

A. *Patentes*

A patente constitui um título temporário de exclusividade concedido pelo Estado para exploração de uma nova invenção, que vigora por um prazo determinado em lei. Em contrapartida, essa concessão exige do titular a disponibilização da informação tecnológica da invenção, evitando o segredo da tecnologia e permitindo o acesso ao conhecimento. É importante ressaltar que, para uma patente ser concedida, ela necessariamente tem que ser uma novidade. Caso uma patente seja concedida, o inventor pode explorá-la financeiramente, sem temer cópias não autorizadas da invenção, caracterizando, se assim feito, uma inovação. Dado isto, o depósito de uma patente pode ser considerado, no mínimo, uma tentativa de se registrar uma possível inovação, uma vez que, um pedido de patente pode ser negado ou a patente se tratar de uma simples invenção (sem potencial para gerar valor).

Um fator importante e que mostra a importância do uso das patentes, como fonte de informação tecnológica para a geração de mapas de conhecimento, reside no fato de que as bases de dados são padronizadas e com qualidade da informação sobre o conhecimento que se demonstrou utilizável na prática, agregando valor ao conhecimento científico disponível [15].

Uma das formas possíveis para consulta aos conteúdos é escolher uma base de dados de inovações ou propostas de

inovações. No Brasil temos a base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI) do Brasil, outro exemplo internacional é a base da *United States Patent and Trademark Office* (USPTO) dos Estados Unidos. Nestas bases existem algumas opções de buscas para consulta pública onde é possível pesquisar as patentes ou registros de software já cadastrados em sua base. Existem bases similares internacionais como: *Derwent World Patent Index*²³, *WIPO PATENTSCOPE*²⁴, *European Patent Office*²⁵ [15].

B. Protocolo de Pesquisa

Para realização deste levantamento foi utilizado o protocolo proposto por [15] visando identificar o potencial de inovação na área de tecnologia na Educação, em especial, Gestão Educacional e Frequência Escolar.

A seguir são apresentadas as estratégias de busca em base de patentes utilizadas:

a) Escolha de base de dados.

A limitação de pesquisa levou em consideração a análise de mercado através de consulta às bases de patentes do Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI) do Brasil e *United States Patent and Trademark Office* (USPTO) dos Estados Unidos. A escolha destas bases justifica-se pela necessidade de identificar o estado da prática do tema no Brasil e a visão de mercado destas tecnologias, principalmente considerando a base de patentes americana.

b) Identificar palavras-chave e seus sinônimos e outras expressões pertinentes ao tema de interesse.

Algumas traduções de termos são equivalentes, por exemplo escola/school e escolar/school, assim é desnecessária criação de termos e variáveis. Vale ressaltar que a base USPTO permite mais combinações de termos que a base INPI, o que diminui a quantidade de variáveis de busca.

TABELA 1 - PALAVRAS-CHAVES E VARIÁVEIS ASSOCIADAS

INPI	Variáveis	USPTO	Variáveis
“ambiente ensino”	CN01	"teaching environment"	CI01
“ambientes ensino”	CN02	"teaching environments"	
“frequência escolar”	CN03	"school frequency"	CI02
“frequências escolas”	CN04	"school frequencies"	
“frequência escolar”	CN05		
“frequências escolares”	CN06		
“frequência sala de aula”	CN07	"classroom frequency"	CI03
“frequências salas de aulas”	CN08	"frequencies classrooms"	
“controle frequência escolar”	CN09		
“controle frequência escola”	CN10	"school frequency control"	

“controle frequência escolas”	CN11	"schools frequency control"	CI04
“controle frequência escolares”	CN12		
“controles frequências escolas”	CN13	“schools frequencies controls”	
“controles frequências escolares”	CN14		
“controle escola”	CN15	"school control"	CI05
“controles escolas”	CN16	"schools controls"	CI06
“currículo escola”	CN17	"school curriculum"	
“currículos escolas”	CN18	"schools curricula"	
“currículos escolares”	CN19	"schools curricula"	
“tecnologia escola”	CN20	"school technology"	CI07
“tecnologia escolas”	CN21	"technology schools"	
“tecnologia escolar”	CN22		
“tecnologias escolares”	CN23	"schools technologies"	CI08
“tecnologia sala de aula”	CN24	"technology classroom"	
“tecnologias salas de aula”	CN25	"technologies classrooms"	CI09
“tecnologia aprendizagem”	CN26	"learning technology"	
“tecnologias aprendizagem”	CN27	"learning technologies"	CI10
“gestão educacional”	CN28	"educational management"	CI11
“gestão escolar”	CN29	"school management"	
“gestão escola”	CN30		
“gestão ambiente escolar”	CN31	"school environment management"	
“gestão ambientes escolares”	CN32	"school management environments"	CI13
“gestão ensino”	CN33	"teaching management"	

^a CN – Consulta Nacional CI – Consulta Internacional

c) Definir string de busca.

A seguir estão representadas as respectivas tabelas 2 e 3 com as *strings* utilizadas nas consultas nas bases INPI (buscas com termos em português) e USPTO (buscas com termos em inglês).

TABELA 2 – STRINGS DE BUSCA NA BASE INPI

CN01	ambiente AND ensino	CN02	ambientes AND ensino
CN03	frequência AND escola	CN04	frequências AND escolas
CN05	frequência AND escolar	CN06	frequências AND escolares
CN07	frequência AND sala de aula	CN08	frequência AND salas de aulas
CN09	controle AND frequência AND escolar	CN10	controle AND frequência AND escola

CN11	controle AND frequência AND escolas	CN12	controles AND frequência AND escolares
CN13	controles AND frequências AND escolas	CN14	controles AND frequências AND escolares
CN15	controle AND escola	CN16	controles AND escolas
CN17	currículo AND escola	CN18	currículos AND escolas
CN19	currículos AND escolares	CN20	tecnologia AND escola
CN21	tecnologia AND escolas	CN22	tecnologia AND escolar
CN23	tecnologias AND escolares	CN24	tecnologia AND sala de aula
CN25	tecnologias AND salas de aula	CN26	tecnologia AND aprendizagem
CN27	tecnologias AND aprendizagem	CN28	gestão AND educacional
CN29	gestão AND escolar	CN30	gestão AND escola
CN31	gestão AND ambiente escolar	CN32	gestão AND ambientes escolares
CN33	gestão AND ensino		

TABELA 3 – STRING DE BUSCAS NA BASE USPTO

CI01	ABST/(teaching AND (environment OR environments)) AND ISD/20000101->20171010
CI02	ABST/((classroom OR classrooms) AND (frequency AND frequencies)) AND ISD/20000101->20171010
CI03	ABST/((school OR schools) AND (frequency OR frequencies)) AND ISD/20000101->20171010
CI04	ABST/((school OR schools) AND (frequency OR frequencies)) AND (control OR controls)) AND ISD/20000101->20171010
CI05	ABST/((school OR schools) AND (control OR controls)) AND ISD/20000101->20171010
CI06	ABST/((school OR schools) AND (curriculum OR curricula)) AND ISD/20000101->20171010
CI07	ABST/((school OR schools) AND (technology OR technologies)) AND ISD/20000101->20171010
CI08	ABST/((classroom OR classrooms) AND (technology OR technologies)) AND ISD/20000101->20171010
CI09	ABST/(learning AND (technology OR technologies)) AND ISD/20000101->20171010
CI10	ABST/(educational AND management) AND ISD/20000101->20171010
CI11	ABST/(school AND management) AND ISD/20000101->20171010
CI12	ABST/(((school OR schools) AND management) AND (environment OR environments)) AND ISD/20000101->20171010
CI13	ABST/(teaching AND management) AND ISD/20000101->20171010

d) Definir restrições quanto ao período das patentes.

Entendendo que as mudanças tecnológicas ocorrem muito rapidamente, foi definido que somente as patentes depositadas a partir do ano 2000 até 2017 seriam analisadas nesta pesquisa.

e) Definir critérios de inclusão e de exclusão para selecionar as patentes pertinentes ao tema de interesse.

Após a aplicação dos termos de busca e a restrição do período, para cada resultado, se no resumo da patente ou registro contiver algo, mesmo que superficial, que o relacione a alguma tecnologia que apoie a Educação, então o resultado deve ser incluído para uma análise mais detalhada, através de sua leitura completa.

Se depois da leitura completa for averiguado que o retorno não tem relação com tecnologia(s) que apoiem a Educação, então a patente é excluída do levantamento.

V. RESULTADOS

A consulta retornou, em outubro de 2017, o total de 298 resultados (77 resultados na base do INPI e 221 resultados na base do USPTO), e, para cada uma, foi verificado se a inovação (ou inovação em potencial) atende aos critérios de inclusão e exclusão enunciados na seção anterior.

Os resultados foram tabulados levando em consideração as seguintes informações: uma coluna com a variável da *string* de busca, o número da patente (identificador); uma coluna identificando se a patente é brasileira ou americana, ou outras; uma coluna informando se a patente foi depositada por membros de uma universidade; uma identificando se a patente atende os critérios de inclusão e exclusão definidos; uma coluna com a data de depósito; uma coluna com a data de publicação; e, por fim, uma coluna com o código internacional da patente (CIP^{iv}).

A tabela 5 relaciona parte dos 25 resultados obedecidos os critérios de inclusão/exclusão na base INPI, referenciados na forma de pedidos e seus títulos, de forma a ilustrar alguns exemplos de resultados.

TABELA 5 – PATENTES DA BASE INPI

Pedido	Título
BR 10 2012 019225 0	Jogo terapêutico - sala de aula
PI 0901579-5	Metodologia assistencial de ensino e organização de manuais do educador para o ensino infantil e fundamental do 1º ao 5º ano
PI 0800837-0	Método didático-pedagógico para ensino-aprendizagem infantil
PI 0602183-2	Sistema de avaliação
PI 0400838-3	Sistema de gerenciamento e publicação de conteúdo presente em ambiente instalado na internet e/ou meio de comunicação congênere
PI 0205545-7	Dispositivo lúdico para ensino sobre a coleta seletiva de lixo
PI 0205546-5	Dispositivo lúdico para ensino sobre reciclagem de materiais
PI 0205547-3	Dispositivo lúdico para ensino sobre reciclagem de embalagens
PI 0205549-0	Dispositivo lúdico para ensino sobre a produção de lixo
BR 10 2015 003114 9	Plataforma digital interativa para ensino e aprendizagem composta de ambientes virtuais e presenciais
BR 20 2015 028971 0	Dispositivo detector de presença aplicado à uniforme
MU 8902007-3	Processo de liberação/cessão total ou parcial de

	créditos eletrônicos em forma de passagens no "sistema de transporte coletivo" público ou privado através de cartões chipados e validadores eletrônicos instalados tanto na instituição de ensino ou locais de trabalho, quanto no interior do veículo automotor (transporte coletivo), cujo benefício depende da frequência escolar do usuário, buscando com isso a minimização da evasão escolar, bem como a eliminação da fraude no sistema de transporte público pelo usuário não beneficiário
BR 10 2013 000973 3	Sistema de gerenciamento integrado aplicado em instituições de ensino e correlatos
BR 10 2012 019224 1	Jogo terapêutico- bichos zangados
BR 10 2014 013042 0	Sistema e método de orientação a objetos para sistema computacional
PI 1104544-2	Sistema para registro de presença dos alunos nas dependências das instituições de ensino

A tabela 6 relaciona parte dos 108 resultados, obedecidos os critérios de inclusão/exclusão na base USPTO, referenciados na forma de identificador de documento e seu títulos.

Cabe destacar que as tabelas 5 e 6 foram sintetizadas com intuito de demonstrar alguns dos resultados da análise. Em ^v é possível consultar ambas tabelas em sua totalidade.

TABELA 6 – PATENTES DA BASE USPTO

Identificador	Título
US6652287 B1	Administrator and instructor course management application for an online education course
US 20070287140 A1	Apparatus and method for time management and instruction
US 20090287738 A1	Assessment of educational services
US 20170004694 A1	Automated security system for schools and other structures
US 6237915 B1	Board game for teaching project management skills
US 20070156718 A1	Business intelligence data repository and data management system and method
US 20140036914 A1	Campus audio-visual control and communication system
US 20090313659 A1	Campus audio-visual control and communication system
US 20120244506 A1	Collaborative and interactive learning
US 6334779 B1	Computer-assisted curriculum
US 6386883 B2	Computer-assisted education
US 6336813 B1	Computer-assisted education using video conferencing
US 20130130211 A1	Computer-based language immersion teaching for young learners
US 7326056 B1	Computer-based learning environment utilizing quantitative model-based simulations
US 20080235121 A1	Currency system to reward constructive behavior
US 20140162598 A1	Customer-controlled instant-response anti-fraud/anti-identity theft devices (with true-personal identity verification), method and systems for secured global applications in personal/business e-banking, e-commerce, e-medical/health insurance checker, e-education/research/invention, e-disaster advisor, e-immigration, e-airport/aircraft security,

	e-military/e-law enforcement, with or without NFC component and system, with cellular/satellite phone/internet/multi-media functions
US 6353814 B1	Developmental learning machine and method
US 20140300537 A1	Device relay control system and method
US 6375038 B1	Dispenser having timing means, multisensory output and means of tracking usage number
US 20080108039 A1	Dynamic content, polling, and proctor approval for online test taker accommodations
US 20080102431 A1	Dynamic online test content generation

A. Análise Quantitativa do Levantamento

Dos 298 resultados, foram retirados os duplicados, totalizando ao final 269 resultados (60 resultados da base INPI e 209 resultados da base USPTO). A tabela 7 apresenta a síntese da análise quantitativa dos resultados, onde são apresentadas as seguintes informações: total de patentes inicialmente identificadas, identificação e exclusão de patentes duplicadas.

TABELA 7 – SÍNTESE DOS RESULTADOS

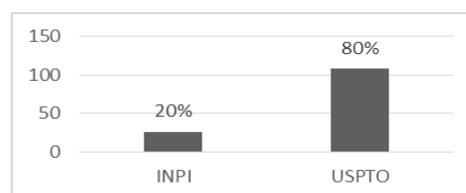
Bases	Inicial	Duplicadas	Final	Excluídas	Incluídas
INPI	77	17	60	35	25
USPTO	221	12	209	101	108
Total	298	29	269	136	133

^b Fonte: Elaborada pelos autores

A partir do total final de patentes foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão. Dentre as 269 patentes recuperadas, na base INPI, cerca de 42% atendem os critérios de pesquisa, enquanto na base USPTO, cerca de 52% atendem os critérios de pesquisa.

O gráfico 1 evidencia que existe um mercado sendo explorado nos EUA e no Brasil este mercado é menos aquecido.

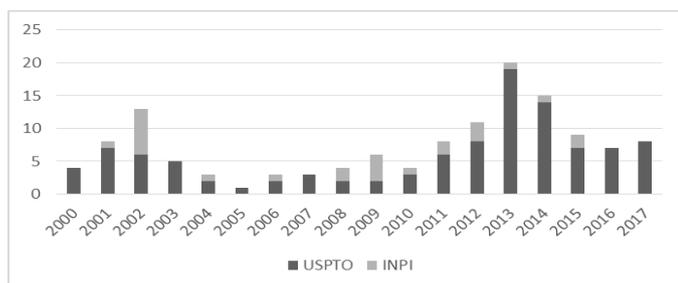
GRÁFICO 1 – COMPARATIVO DOS RESULTADOS INPI X USPTO



Em seguida, foi elaborado um histograma objetivando contabilizar quantas patentes são depositadas por ano (considerando somente as selecionadas). No gráfico 2, nota-se que o ano de 2013 foi o que teve maior registro de patentes na base USPTO (19 no total) enquanto na base de INPI ocorre em 2002 (7 no total). Depreende-se ainda, que durante todos os períodos houve registros de patentes nos Estados Unidos, o mesmo não ocorre no Brasil, uma vez que nos anos 2000, 2003, 2005, 2007, 2016 e 2017 não foram feitos registros. Em média, fazendo o arredondamento, foram depositadas 6 patentes por ano nos Estados Unidos e 2 patentes por ano no Brasil.

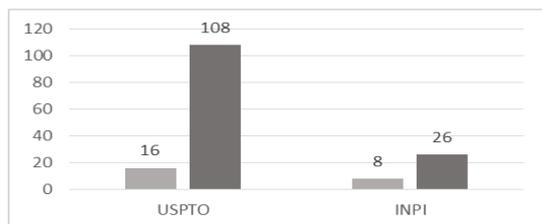
Das patentes registradas no INPI, 100% são brasileiras, sendo aproximadamente 30% oriundas de universidades brasileiras. Já na base USPTO, 89% são americanas, sendo aproximadamente 15% oriundas de universidades americanas.

GRÁFICO 2 - QUANTIDADE DE DEPÓSITOS POR ANO



Dos 8 registros encontrados na base brasileira com universidades como depositantes, 7 são da Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho (BR/SP) e relacionam um mesmo tipo de patentes (dispositivos lúdicos de aprendizagem), o outro registro é da Universidade Estadual de Londrina (BR/PR) e diz respeito a “sistema e método de orientação a objetos para sistema computacional”. O gráfico 3 ilustra a quantidade de patentes registradas por universidades em relação a registros de empresas e particulares.

GRÁFICO 3 - COMPARATIVO DE UNIVERSIDADE NAS BASES USPTO E INPI



VI. AVALIAÇÃO DAS PATENTES

As seções seguir foram organizadas pelos resultados encontrados (relacionadas às respectivas variáveis) e um resumo. Cabe destacar, que maiores detalhes de cada uma das patentes podem ser consultados nas respectivas bases, a partir da digitação da numeração presente nas tabelas.

A. Análise das patentes INPI

As patentes brasileiras, como descritas na tabela 5, se concentram em 4 áreas de inovação: tecnologias que apoiam o aprendizado, incluindo ambiente virtual ou a distância; objetos de aprendizagem (jogos); sensores de registros de presença para ambientes ou veículos; e gestão de processos educacionais. As variáveis que não estão representadas na tabela não retornaram resultados ou os resultados foram duplicados, e portanto omitidos.

TABELA 5 – SÍNTESE DAS PATENTES INCLUÍDAS NA AMOSTRA INPI

CN01 – PI 0205545-7, PI 0205546-5, PI 0205547-3, PI 0205549-0, PI 0205550-3, PI 0205551-1, PI 0205548-1, PI 0400838-3, PI 0602183-2, PI 0800837-0, PI 0901579-5, BR 10 2012 019225
Concentram 8 patentes de objetos de aprendizagem em sala de aula, 1 sistema de avaliação informatizado para geração de questões e correções, 1 metodologia e 1 método de ensino de abordagens não convencionais de ensino.
CN02 – BR 10 2015 003114 9 A2
Ambiente de aprendizado virtual que atende online e presencial.
CN03 – MU 8902007-3, BR 20 2015 028971 0
As duas patentes relacionam a frequência escolar em duas abordagens distintas: controle de acesso em ônibus e sensor de presença em uniforme.
CN05 - BR 10 2013 000973 3 A2
Registro de patente que utiliza dispositivo de presença para gestão de acesso. Utiliza sensores, antenas, reconhecimento de face, sendo possível utilização em ambientes ou veículos.
CN15 - MU 8100867-8 U2, BR 10 2012 019224 1 A2, BR 10 2012 019225 0 A2, PI 0800829-9 A2, PI 0901630-9 A2
Contemplam 2 jogos (um como forma de auxiliar o controle de raiva e agressividade e outro baseado em cartas de comportamento que objetiva sensibilizar e tratar desvios) para ser aplicado por educadores; cartão de presença de estudante nas dependências escolares; um validador de acesso por catracas; invenção de controle de presença em ambientes.
CN21 - PI 1106469-2 A2
Sistema de troca de mensagens entre estudantes, professores e entidades da escola.
CN23 - PI 0903454-4
Software que promove criação e fornece aumento de colaboração em processos educacionais em sala de aula.
CN24 - PI 1013131-0 A2
Simulador de ambiente de ensino, onde o docente se faz presente através de aulas gravadas que podem ser acessadas remotamente.

CN26 - BR 10 2014 013042 0
Ferramenta de apoio ao ensino e aprendizagem de Orientação ao Objeto.
CN29 - PI 1104544-2
Simulador de ambiente de ensino, onde o docente se faz presente através de aulas gravadas que podem ser acessadas remotamente.

B. Análise das Patentes UPTO

Os resultados são apresentados na tabela 6. Tal como descrito na seção anterior, foram omitidas as variáveis de busca que não retornaram resultados e ainda foram omitidos os resultados duplicados. Cabe destacar que algumas patentes apesar de possuírem números de identificação distintos, possuem o mesmo título e descrição, porém com diferenças de identificação, por exemplo: US 20040157203 A1 / US 20090024934 A1, US 20150256467 A1/US 20140258512 A1.

Essa análise permite considerar os resultados em três tipos de inovação tecnológica: i) *inovação de produtos novos* (são produtos, características tecnológicas ou usos pretendidos diferem daqueles dos produtos produzidos anteriormente), ii) *inovação de produtos tecnologicamente aprimorados* (produtos existentes cujos desempenhos tenham sido significativamente aprimorados ou elevados) e iii) *inovação tecnológica de processo* (adoção de métodos de produção novos ou significativamente melhorados) [16].

TABELA 6 – SÍNTESE DAS PATENTES INCLUÍDAS NA AMOSTRA USPTO

<p>CI01 - US 6164974 B1, US 6092081 B1, US 6273725 B1, US 6234802 B1, US 6210170 B1, US 6178308 B1, US 6353814 B1, US 8798401 B1, US 6517351 B2, US 20040157203 A1, US 7326056 B1, US 20100068681 A1, US 20090319894 A1, US 20120237920 A1, US20040137414 A1, US 20060147890 A1, US 20140300537 A1, US 20130205975 A1, US 20120244506 A1, US 20130130211 A1, US 20130130210 A1, US 20090024934 A1, US 20090047648 A1, US 20150089376 A1, US 20140213371 A1, US 20140186816 A1, US 6164975 B1</p>
<p>A consulta trouxe uma diversidade de patentes: ambientes virtuais de aprendizagem; métodos de ensino; softwares de aprendizagem; aprendizado de idiomas e música online; post it de aprendizagem; sistema de testes online; simuladores de aprendizagem; jogos; aprendizado colaborativo.</p>
<p>CI02 - US 20170004694 A1</p>
<p>Sistema de controle de ambientes escolares, com aviso aos gestores e sistemas de segurança.</p>
<p>CI05 - US 7303399 B1, US 20130189666 A1, US 20090313659 A1, US 8418223 B1, US 20060172274 A1, US 20140162598 A1, US 20140036914 A1, US 20140258512 A1, US 20150104774 A1, US 20150256467 A1</p>
<p>Abordam sensores de conteúdos; sensores em ônibus escolares para acompanhamento de estudantes; sistema de controle de mídias nos ambientes escolares; sistema de avisos de <i>bullying</i>/sequestro e outros; sistema de aviso de acompanhamento de performance estudantil; sistema de áudio e vídeo para escola; método de controle parental.</p>
<p>CI06 - US 6386883 B2, US 6336813 B1, US 6334779 B1, US 6676413 B1, US 20040157201 A1, US 20020169822 A1</p>
<p>Escola virtual para Ensino fundamental; acompanhamento de currículo pela internet onde responsáveis e estudantes tem acesso ao progresso e atividades cumpridas; método educacional para letramento; inteligência artificial que ajusta conteúdo para estudantes.</p>
<p>CI10 - US 6029159 A, US 6322366 B1, US 6190178 B1, US 6468085 B1, US 6652287 B1, US 6685482 B2, US 6877987 B2, US 20030087219 A1, US 7242389 B1, US 20060204947 A1, US 20070156718 A1, US 20030163361 A1, US 20080108040 A1, US 20060115803 A1, US 20040254983 A1, US 20080133964 A1, US 20100211601 A1, US 8322723 B1, US 20120122068 A1, US 20090182716 A1, US 20080102437 A1, US 8187004 B1, US 20100055659 A1, US 8620831 B1, US 8602793 B1, US 8529270 B2, US 20080318197 A1, US 20080160491 A1, US 20100162365 A1, US 20100125475 A1, US 20130316325 A1, US 20130337429 A1, US 20090263778 A1, US 20100031326 A1, US 20140357214 A, US 20080102434 A1, US 20080102433 A1, US 20080102431 A1, US 20140134592 A1, US 20090233264 A1, US 20080108039 A1, US 20080102435 A1, US 20090226873 A1, US 20080096176 A1, US 20080104618 A1, US 20160012744 A1, US 20080102436 A1, US 20080254435 A1</p>
<p>Iniciativas de aplicação/correção/gestão de testes online ou presenciais variando tecnologias e metodologias; método para ser utilizado em tablet/smartphones/computadores a partir de uma repositórios de conteúdos; simulador de aprendizado para anos iniciais; sistema e métodos para implementar um sistema de gerenciamento de nuvem de grupo para internet para comunidade acadêmica (docentes, gestores, estudantes); jogo educativo com gerência de risco; método de ensino a distância; sistema de criação de conteúdo educacional em forma de vídeo; simulador de aprendizado com inteligência artificial; equipamento para utilizar internet com independência de sistemas operacionais ou hardwares.</p>

CI11 - US 20060129924 A1, US 20100229085 A1

Ambas patentes são do mesmo produto e abordam o yearbook nos EUA. A inovação propõe um método para confecção do yearbook em escolas, onde ela pode customizar para publicação customizada.

VII. DISCUSSÃO

Em alinhamento com [2], constatamos que a tecnologia em Educação é alvo de iniciativas de inovação. Constatamos também que ambas as bases indicam que as universidades aparecem muito timidamente no registro de patentes.

Ainda que a proporção de resultados tenha sido 400% maior do Estados Unidos em relação ao Brasil, as patentes registradas aqui estão em consonância com as registradas na América, ou seja, as patentes brasileiras envolvem *accountability* associadas à frequência escolar, sensores de presença para ambientes escolares ou veículos; além de registros de jogos educacionais, ambientes virtuais e metodologias de aprendizagem, todas estas abordagens de inovação presentes nas patentes americanas. É notável a diversidade de inovações que envolvem aprendizagem relacionadas ao ensino virtual ou a distância.

Importante destacar que a cultura tecnológica dos Estados Unidos é mais difundida que no Brasil, isso se comprova pela diversidade de patentes para ambientes, ônibus escolares, e comunicação das instituições de ensino com os atores de aprendizagem (responsáveis, gestores, estudantes) e acompanhamento de ensino.

Reforçando a presença de mecanismos de *accountability*, foram identificadas dentre as patentes americanas aquelas preocupadas com o currículo, o que pode prever que o acompanhamento curricular combinado com *accountability* educacional numa perspectiva de controle de frequência contém potencialidades de inovação.

As patentes identificadas nesta pesquisa elucidaram que o controle da frequência é alvo de inovação tecnológica, uma vez que é um importante mecanismo de acompanhamento da fase escolar tanto na gestão no processo educacional, quanto na segurança na escola e fora dela.

As evidências dos resultados podem ser descritos na forma de 3 tipos de inovações (acessíveis em ^v):

- i) *inovação tecnológica de produto novos* envolveram tecnologias novas ou contemplando combinação de tecnologias existentes em novos usos, tal como: MU 8902007-3, BR 10 2013 000973 3, BR 10 2012 019224 1, US 20140036914 A1, etc.
- ii) *inovação de produtos tecnologicamente aprimorados* para melhora do desempenho ou menor custo, através de componentes ou materiais de desempenho melhores, ou um produto complexo que consista em vários subsistemas técnicos integrados pode ser aprimorado através de modificações parciais em um dos subsistemas, por exemplo: US 20140036914 A1, US 20090313659 A1, US 6334779 B1, US 6386883 B2, etc.

iii) *inovação tecnológica de processo* tem por objetivo produzir ou entregar produtos tecnologicamente novos ou aprimorados, que não possam ser produzidos ou entregues com os métodos convencionais de produção, ou que pretendem aumentar a produção ou eficiência na entrega de produtos existentes, como descrito em: PI 0800837-0, BR 10 2014 013042 0, US 20120244506 A1, US 6164974 B1, etc.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa foi elaborada através de um levantamento de patentes educacionais delimitados ao Brasil e Estados Unidos, no período que compreende os anos de 2000 até 2017, com base em estudos de prospecção tecnológica como forma de identificar conhecimento tecnológico e potenciais de inovação na área Educação, levando em consideração as bases de patentes INPI do Brasil e a USPTO dos Estados Unidos. Outros trabalhos complementares podem ser realizados para elucidar o estado da prática na América Latina.

Pelo levantamento foi possível identificar potencialidades de inovação, e que o levantamento permitiu tecer um comparativo de tecnologia na Educação, com destaque aquelas em Gestão Educacional e Frequência Escolar.

O estudo elucidou os recursos existentes no cotidiano escolar, permitindo que possam ser pensados ou redesenhados novos artefatos, de modo que se apresentem novas propostas para o ecossistema escolar, justamente pelas potencialidades de inclusão da inovação tecnológica.

A partir da análise dos resultados acreditamos na construção uma agenda de pesquisa que associe *accountability* à Educação, numa perspectiva preocupada em estimular a participação da comunidade escolar, contemplando inclusão de tecnologias, na forma de sistemas de informação, para a subsidiar o cotidiano escolar com a busca constante de qualidade do ensino nas escolas.

Desta forma, os resultados do levantamento apontam caminhos, pois apresentam diferentes níveis de inserção tecnológica, como também oportunidades para envolver os indivíduos da comunidade escolar.

A área educacional pode se beneficiar de pesquisas que contribuam para formação da identidade das escolas, por exemplo, uma gestão educacional *accountable* com caráter social. Neste ambiente *accountable*, cabe a investigação sobre formas para que os indivíduos possam se apropriar, sugerir e fazer mais pelo processo de gestão e pedagógico na escola.

É estimulante transmutar para a visão de inovações educacionais com viés de *accountability* mais imersiva, principalmente ao se pensar em gestão educacional e iniciativas que centralize o currículo com garantias para ser alcançar as competências e habilidades previstas definidas curricularmente.

No entendimento dos autores deste trabalho, reforçamos que pesquisa científica e prospecção tecnológica são complementares para o entendimento do estado da arte de um

determinado tema e que combinadas podem propiciar discussões plurais, como por exemplo, formas propícias e *accountables* de comunicação da escola com a comunidade escolar e qualidade de ensino.

AGRADECIMENTOS

Renata Araujo possui apoio do CNPq, processo no 305060/2016-3.

REFERÊNCIAS

- [1] N. Brooke, “O futuro das políticas de responsabilização educacional no Brasil”, *Cad. Pesqui.*, vol. 36, nº 128, p. 377–401, ago. 2006.
- [2] T. Procaci, R. Araujo, S. W. M. Siqueira, e B. P. Nunes, “Prospecção Tecnológica: Levantamento de Patentes, Atuação da Academia e Potenciais Inovações em Ambientes de Aprendizagem no Brasil de 2000 a 2015”, *ISys - Rev. Bras. Sist. Informação*, vol. 9, nº 3, p. 69–88, dez. 2016.
- [3] R. Araujo, A. Alves, M. T. Gouvea, M. Anastassiou, S. Gomes, e V. Frattini, “Levantamento de Informação Tecnológica para Pesquisa: Uma Proposta de Sistematização”, *RelaTe-DIA*, vol. 11, nº 1, 2018.
- [4] J. C. Pinto, A. R. da Silva, e T. G. da Silva, “O Uso de Patentes como Instrumento Metodológico para Ensino Multidisciplinas das Inovações Tecnológicas”, *Encontro Int. Form. Profr. E Fórum Perm. Inov. Educ.*, vol. 10, nº 1, 2017.
- [5] M. L. A. Ferreira, H. S. Mendes, C. Gomes, I. Maria, e P. A. Spritzer, “Gestão Prospectiva a partir de Patentes em Países em Desenvolvimento: Implicações e Benefícios”, p. 14, 2008.
- [6] É. E. A. Fraga, S. M. R. da Silva, e C. A. B. da Cruz, “Uso de Tecnologias Digitais na Escola através de Jogos: Uma prospecção Tecnológica”, *Encontro Int. Form. Profr. E Fórum Perm. Inov. Educ.*, vol. 9, nº 1, 2016.
- [7] J. Abreu, *Prospecção tecnológica aplicada na otimização da concessão de patentes no Brasil: estudo de caso das patentes de medicamentos imunossupressores*. Rio de Janeiro: PPED/IE/UFRJ, 2017.
- [8] C. M. Quintella, M. Meira, A. G. Kamei, A. S. Tanajura, e H. R. G. da Silva, “Prospecção tecnológica como uma ferramenta aplicada em ciência e tecnologia para se chegar à inovação”, *Rev. Virtual Quím.*, vol. 3, nº 5, p. 406–415, 2011.
- [9] F. De Negri e L. R. Cavalcante, “Sistemas de inovação e infraestrutura de pesquisa: considerações sobre o caso brasileiro”, 2013.
- [10] M. Crahay, “Como a escola pode ser mais justa e mais eficaz?”, *Cad. Cenpec Nova Sér.*, vol. 3, nº 1, 2013.
- [11] J. A. G. Pinho e A. R. S. Sacramento, “Accountability: já podemos traduzi-la para o português?”, *Rev. Adm. Pública*, vol. 43, nº 6, p. 1343–1368, 2009.
- [12] J. C. A. Abreu e J. A. G. Pinho, “Sentidos e significados da participação democrática através da Internet: uma análise da experiência do Orçamento Participativo Digital”, *Rev. Adm. Pública*, vol. 48, nº 4, p. 821–846, 2014.

[13] L. Akutsu e J. A. G. Pinho, “Sociedade da informação, accountability e democracia delegativa: investigação em portais de governo no Brasil”, *Rev. Adm. Pública*, vol. 36, nº 5, p. 723–745, 2002.

[14] D. Kupfer e P. B. Tigre, “Capítulo 2: prospecção tecnológica”, in *Modelo SENAI de prospecção: documento metodológico*, Montevideo: OIT/CINTERFOR: OIT/CINTERFOR, Organización Internacional Del Trabajo CINTERFOR, 2004.

[15] R. Araujo *et al.*, “Onde está a Inovação? Perspectivas de inovação para pesquisas na área de Sistemas de Informação”, *RelaTe-DIA*, vol. 11, nº 1, 2018.

[16] F. L. P. Gonçalves e C. R. Sugahara, “Inovação de produto, processo, organizacional e de marketing nas indústrias brasileiras”, *An. V Encontro Inov. Em Desenvol. Tecnológico E Inov.*, p. 2237–0420, 2015.

ⁱ Os ecossistemas têm sido explorados em contextos tecnológicos como, por exemplo, os Ecossistemas de Software (ECOSs) que consideram as relações entre as empresas e comunidades de software sob o ponto de vista técnico, social e de negócios.

ⁱⁱ TIC Educação 2016 - <https://cgi.br/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nas-escolas-brasileiras-tic-educacao-2016/>

ⁱⁱⁱ LDB - http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm

^{iv} CIP - sistema de classificação internacional, criada a partir do Acordo de Estrasburgo (1971), cujas áreas tecnológicas são divididas nas classes A a H. Dentro de cada classe, há subclasses, grupos principais e grupos, através de um sistema hierárquico

^v Link de acesso as tabelas 5 e 6 que relacionam identificação com respectivos títulos da patentes nas base INPI e USPTO:

<https://drive.google.com/file/d/1xksPLXvvuDyXvYozaxfb1npTcBa0aLa4/view?usp=sharing>