

Avanços Tecnológicos no Ensino de Odontologia: mapeamento de patentes sobre o uso de simuladores

Technological Advances in Dentistry Teaching: mapping patents on the use of simulators

Marcello Carvalho dos Reis¹

Maria Elisa Marciano Martinez²

Victor José Timbó Gondim³

Islla Ribeiro Pinheiro⁴

Auzuir Ripardo de Alexandria⁵

¹Meteora, Fortaleza, Ceará, Brasil

²Instituto Nacional da Propriedade Industrial, São Paulo, SP, Brasil

³Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

⁴Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil

⁵Instituto Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil

Resumo

Este artigo realizou um mapeamento patentário sobre a educação em odontologia, que se utiliza principalmente de simuladores, uma vez que se sabe que a excelência do aprendizado depende do desenvolvimento de habilidades técnicas e motoras de modo prático e que uma das utilidades do mapeamento patentário tecnológico da atividade é obter a evolução tecnológica de um determinado assunto, neste caso: o uso de simuladores em odontologia. A evolução temporal dos documentos patentários apresentou três picos (em 1997; de 2001 a 2003; e de 2007 a 2011). No entanto, foi possível destacar o modelo de simulador de articuladores com 45 documentos patentários, representando 38% dos documentos relevantes. Destes, 10 documentos encontram-se no pico entre 2007 e 2011. Acredita-se que a partir desse mapeamento é possível subsidiar estratégias de inovação tecnológica e auxiliar na promoção de pesquisas e de desenvolvimentos focados na melhoria da qualidade da educação em odontologia.

Palavras-chave: Documentos Patentários. Modelos Educacionais. Modelos Anatômicos.

Abstract

This article carried out a patent mapping in dentistry education, mainly using simulators, since it is known that the excellence of learning depends on the development of technical and motor skills in a practical way, and one of the utilities of technological patent mapping of activity is to obtain the technological evolution of a given subject, in this case: the use of simulators in dentistry education. The temporal evolution of patent documents showed 3 peaks (1997; 2001 to 2003; and, 2007 to 2011), and it was possible to highlight the articulator simulator model with 45 patent documents, representing 38% of the relevant documents, of these 10 documents are at the peak between 2007 and 2011. From this mapping, it is possible to subsidize technological innovation strategies and assist in promoting research and developments focused on improving the quality of education in dentistry.

Keywords: Patent Documents. Educational Models. Anatomy Models.

Área Tecnológica: Mapeamento Patentário. Educação em Odontologia.



1 Introdução

No ensino da Odontologia, cada vez mais observa-se a presença de tecnologias e de inovações que simulam de forma laboratorial a interação com o paciente. Essa interação é essencial para que o aluno assimile de forma contextualizada e prática os conceitos teóricos, executando, assim, os procedimentos, os processos e o uso de materiais.

O modelo formador da Odontologia está embasado em padrões pedagógicos mais dialógicos e interativos e retrata a perspectiva do equilíbrio entre a primazia técnica e a relevância social, utilizando o professor como facilitador do processo de construção do conhecimento na adoção de metodologias ativas de ensino-aprendizagem (MOYSÉS; KRIGER; MOYSÉS, 2008).

O ideal seria a junção das tecnologias de multimídias (imagens, sons, vídeos e aplicativos) com o estudo tradicional de disciplinas acadêmicas. Uma vez que, quando esses recursos utilizados no estudo tradicional são associados às inovações tecnológicas, há uma melhor facilidade de correlacionar as informações, possibilitando uma aprendizagem mais interativa. Com demandas maiores de conteúdo e de atividades, os aplicativos se tornaram um método de fácil acesso, de transporte simples e uso mais prático que os computadores, o que possibilita a disponibilização de uma variedade de conteúdo das mais diversas áreas do saber (FORNAZIERO; GIL, 2003; EVANS, 2008; MONTES; SOUZA, 2010).

O emprego de tecnologias e a inovação dos métodos de ensino passam a ter o propósito claro de garantir para a comunidade acadêmica e profissional tanto uma fixação dos conhecimentos tradicionais como também a geração de novos conhecimentos. De acordo com o *Manual de Oslo*, uma inovação pode ser compreendida como a implementação de um novo bem ou serviço; um novo produto ou processo, entre outras definições (OCDE, 2005). Trazendo o conceito de inovação para o âmbito educacional, as transformações na organização da escola e nos métodos de ensino-aprendizagem e o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) em sala de aula são somente alguns exemplos de inovação possíveis.

Segundo Mercado (2002, p. 131), o *software* educativo, no caso em questão o simulador, “[...] pode contribuir para auxiliar os professores na sua tarefa de transmitir o conhecimento e adquirir uma nova maneira de ensinar cada vez mais criativa, dinâmica, auxiliando novas descobertas, investigações e levando sempre em conta o diálogo”.

Tendo em vista que os simuladores estão cada vez mais reproduzindo a realidade, para o aluno, isso pode favorecer, motivando sua aprendizagem e proporcionando mais possibilidades de ele estar em contato com novas tecnologias. E o mais interessante é que, diante de tantas opções de simuladores, o próprio usuário já está acostumado a visualizar resultados mesmo antes da implementação real, ou seja, o perfil da geração atual já tem certa familiaridade com esse tipo de *software*, o que contribui com a sua aprendizagem apoiada por simuladores.

Sobretudo, os desafios atuais da formação em Odontologia têm destacado a necessidade primordial de empregar metodologias ativas e, sobretudo, de utilizar simuladores, que ainda são recursos pouco explorados, já que acredita que isso pode ser de grande relevância para a identificação do problema, o processo decisório e para a melhoria contínua das habilidades manuais, antes mesmo de executar os procedimentos em pacientes reais. As atuações da área da tecnologia de computação, que apresenta grande potencial de contribuição neste caso, são

os simuladores de procedimentos cirúrgicos, dada a semelhança do treinamento virtual com a execução do procedimento real (CORRÊA; NUNES; BEZERRA, 2008).

Sem essas ferramentas, os estudantes aprendem a prática da odontologia observando profissionais mais experientes, simulando procedimentos cirúrgicos com a utilização de manequins plásticos, assim como executando os procedimentos de maneira real em pacientes reais e lidando com as situações inesperadas que surgirem, estando preparados ou não. Obviamente, há uma necessidade de maior suporte tecnológico no preparo desses profissionais, antes de eles serem lançados no mercado de trabalho (RODRIGUES, 2002).

No caso do simulador, ele é definido pela criação de um ambiente no qual o estudante ou o profissional têm acesso ao um modelo 3D – que pode ser um modelo físico ou virtual – para que, durante o treinamento ou a capacitação, seja possível desfrutar de uma presença realística de todo o procedimento que seria executado em um paciente real, desde uma prótese até uma cirurgia complexa.

Dessa forma, quando se fala de integração com TICs e ambientes educacionais interativos, avalia-se a participação de modelos simulados ou simuladores para o ensino e o aprendizado de Odontologia, como ponto de partida para a avaliação da inovação sob a ótica patentária das empresas e de instituições que, ao longo das décadas, têm investido em pesquisa, desenvolvimento e inovação na educação dos odontólogos, sobretudo na utilização de simulares e suas evoluções inovativas-tecnológicas.

Salienta-se que pelo fato de o estudo utilizar como fonte de informação os documentos patentários, estes estão limitados a novas tecnologias associadas a produtos ou processos (patente de invenção) ou novos produtos com melhoria na sua funcionalidade (modelo de utilidade), respeitando a limitação estabelecida na Lei n. 9.279/1996, artigos 10 (não são consideradas invenção) e 18 (não são patenteáveis). Destes, destaca-se o artigo 10, inciso VIII, que não considera invenção as técnicas e os métodos operatórios ou cirúrgicos, bem como métodos terapêuticos ou de diagnóstico para aplicação no corpo humano ou animal. Assim, as tecnologias relacionadas a esses assuntos não são encontradas nos documentos patentários.

Com base no exposto acima, este artigo tem por objetivo realizar um mapeamento patentário na educação em odontologia com a finalidade de identificar os principais modelos das tecnologias inovadoras utilizadas no ensino de odontologia por meio de documentos patentários depositados no Brasil.

1.1 Documentos Patentários

Os documentos patentários são uma das mais ricas fontes de conhecimento, acredita-se que 70% das informações contidas nesses documentos não serão disponibilizadas de nenhuma outra maneira (INPI, 2020b). Eles podem ser divididos, quanto a sua natureza jurídica, em: (a) documentos de pedido de patente (documento patentário depositado em qualquer escritório de patentes); e (b) patente (título outorgado pelo Estado aos detentores do direito da invenção por prazo determinado – período de vigência da patente). Para se conseguir uma patente, é necessário que o documento patentário, além da descrição detalhada da invenção, atenda aos três requisitos de patenteabilidade: novidade, atividade inventiva e aplicação industrial (INPI, 2020c).

Com relação ao depósito, os documentos patentários podem ser: (a) documento de prioridade – primeiro depósito do documento referente àquela invenção, usualmente e realizado no país de origem da invenção, mas pode ser realizado em outro país em função da atratividade do processo de patenteamento daquele país; (b) documentos da “mesma família” – extensão do depósito do documento de prioridade em outros países garantidos pela Convenção de Paris (OCDE, 2009), esse depósito deve ser feito em até 12 meses da data de depósito do documento de prioridade (WIPO, 2020b).

Os documentos patentários estão disponíveis em diversos idiomas e não utilizam palavras-chave com uniformidade, o que dificulta a rápida busca e a recuperação dos documentos. A fim de facilitar o acesso às informações (técnicas e legais) contidas nesses documentos, criou-se a Classificação Internacional de Patentes (CIP), um sistema hierárquico de letras e números que agrupa os documentos patentários por tecnologia (WIPO, 2020a).

2 Metodologia

Mapeamento patentário, segundo Suzuki (2011), é a coleta de informações patentárias com um objetivo de uso específico, nesse caso, no setor de educação em odontologia com a finalidade de identificar os principais modelos das tecnologias inovadoras utilizadas no ensino de odontologia, depois de coletadas, as informações são tabuladas, analisadas e apresentadas de forma visual, colocando as muitas informações patentárias em um formato acessível a todos.

Neste artigo foi empregada a metodologia de mapeamento patentário para atividade definido por Porter (1991), ou seja, com foco em uma área tecnológica selecionada (educação em odontologia), dividida nas seguintes etapas: (a) definição dos critérios da busca; (b) realização da busca; (c) leitura dos resumos e classificação dos documentos patentários; e (d) tabulação e tratamento dos dados.

Primeiramente, foram definidos os seguintes critérios de busca: (1) abrangência territorial: Brasil (BR); (2) base de dados = base do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) (base de dados de abrangência nacional gratuita); (3) abrangência tecnologia = Classificações Internacionais de Patente (CIP) relacionadas ao tema educação em odontologia (CIP = G09B 23/28, G09B 23/30, G09B 23/32, G09B 23/34, A61C11/00, A61C11/02, A61C11/04, A61C11/06 e A61C11/08) – descritas nas Tabelas 1 e 2; e (4) abrangência temporal = não houve limitação de período.

A abrangência tecnológica adotada foi resultado do estudo detalhado da CIP. Neste estudo, as tecnologias relacionadas à educação em odontologia encontram-se em dois grupos: G09B23 – Modelos para fins científicos, médicos, ou matemáticos, por exemplo, dispositivo de tamanho natural para fins de demonstração (mostrado em detalhes na Tabela 1); e A61C11 – Articuladores dentais, *i.e.*, para simular o movimento das juntas têmpora-mandibulares; Formas ou moldes de articulação (mostrado em detalhes na Tabela 2).

Tabela 1 – Descrição das classificações (CIPs) G09B 23/28, G09B 23/30, G09B 23/32, G09B 23/34, pertencentes à classe G09B23

IPC	DESCRIÇÃO
G09B23	Modelos para fins científicos, médicos, ou matemáticos, por exemplo, dispositivo de tamanho natural para fins de demonstração
G09B23/28	* para medicina
G09B23/30	** Modelos anatômicos (articuladores dentais A61C 11/00)
G09B23/32	*** com peças móveis
G09B23/34	*** com peças removíveis

Fonte: Adaptada de INPI (2020a)

Tabela 2 – Descrição das classificações (CIPs) da classe A61C11

IPC	DESCRIÇÃO
A61C 11	Articuladores dentais, <i>i.e.</i> , para simular o movimento das juntas têmpora-mandibulares; Formas ou moldes de articulação
A61C 11/02	* caracterizados pela disposição, localização ou tipos dos meios de articulação
A61C 11/04	** tencionados de modo elástico
A61C 11/06	* com guia de incisão
A61C 11/08	* com meios para segurar os moldes dentais ao articulador

Fonte: Adaptada de INPI (2020a)

Em seguida, foi realizada a busca, desse modo, os documentos patentários retornados dessa busca tiveram seu resumo lido e foram classificados, de acordo com classificação definida pelos autores, em: (a) modelo de simulador de articuladores; (b) modelo de simulador de diagnóstico; (c) modelo de simulador de órtese, prótese e materiais especiais; (d) modelo de simulador de procedimento; (e) demais modelos não simuladores; e (f) não relevantes.

Os documentos patentários relevantes (referentes a modelos de simuladores) foram tabulados e tratados de modo a se obter: (i) número de documentos depositados por ano; (ii) classificações dos modelos de simuladores; (iii) países prioritários; e (iv) principais depositantes.

3 Resultados e Discussão

Foram encontrados 227 documentos patentários por meio da busca realizada com os critérios apontados na metodologia, sendo 139 documentos da classe G09B23 (modelos para fins científicos, médicos ou matemáticos) e 88 documentos da classe A61C11 (articuladores dentais; formas ou moldes de articulação). O resultado da classificação, após a leitura dos resumos, encontra-se apresentado na Tabela 3, nota-se a alta porcentagem de documentos não relevantes (65%), pois a classe G09B23, conforme observado na Tabela 1, não é específica para odontologia, contendo documentos de outras áreas, como médica e veterinária.

Além disso, conforme explicado anteriormente, a classe G09B23 (modelos para fins científicos, médicos ou matemáticos) não engloba técnicas e métodos operatórios ou cirúrgicos, bem

como métodos terapêuticos ou de diagnóstico para aplicação no corpo humano ou animal, uma vez que esses modelos no Brasil não são considerados invenção, e, portanto, não são patenteáveis nem como patente de invenção nem como modelo de utilidade conforme prevê o artigo 10, inciso VIII, da Lei n. 9.279/1996.

Tabela 3 – Classificação dos documentos patentários encontrados

CLASSIFICAÇÃO	NÚMERO DE DOCUMENTOS PATENTÁRIOS	%
Modelo de simulador de articuladores	45	28%
Modelo de simulador de diagnóstico	17	10%
Modelo de simulador de órtese, prótese e materiais especiais	15	9%
Modelo de simulador de procedimento	21	13%
Demais modelos não simuladores	24	15%
Não relevantes para o assunto	105	65%

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2020)

A partir de agora serão considerados somente os 122 documentos patentários relevantes (documentos patentários referentes à educação em odontologia), pois os documentos não relevantes foram descartados.

O Gráfico 1 mostra a evolução temporal dos documentos patentários referente à educação em odontologia, nessa evolução, é possível observar três picos crescentes, o primeiro em 1997 (com oito documentos patentários, o equivalente a 7% do total), o segundo entre 2001 e 2003 (com 22 documentos patentários, o equivalente a 18% do total) e o terceiro entre 2007 e 2011 (com 31 documentos patentários, o equivalente a 25% do total). A ausência de pedidos em 2019 e 2020 deve-se ao período de sigilo existente entre a data de depósito e a data de publicação, pois o documento patentário só fica disponível após sua publicação. De acordo com o artigo 30 da Lei n. 9.279/1996, o período de sigilo é de até 18 meses. Além disso, pode-se observar um destaque nos documentos patentários referentes ao modelo de simulador de articuladores com 45 documentos (38%) e certo equilíbrio entre os demais. O que corrobora com o fato de a utilização de modelos plásticos e dos demais modelos simuladores, incluindo modelos simuladores de diagnóstico, surgirem como alternativa para as dificuldades de ensino em odontologia, sobretudo utilizando dissecação de cadáveres. Há relatos mundiais sobre a queda de doação de cadáveres para estudos anatomo-cirúrgicos, causando conseqüentemente maior dificuldade ao acesso. Além disso, tal método de estudo não permite a simulação de doenças na rotina de aprendizado, apesar de ser um meio bastante fidedigno ao corpo humano vivo (RIEDERER, 2016).

Nesse contexto, o uso de modelos sintéticos é de grande auxílio, com relação à anatomia e ao funcionamento de sistemas, no desenvolvimento das habilidades clínicas em odontologia. Tal recurso permite usos com repetições em ambientes mais controlados do que na prática direta com o paciente (MAIA *et al.*, 2012; MALIHA *et al.*, 2018).

Os picos de crescimento apontados no Gráfico 1 podem ser observados em destaque no Gráfico 2. No pico do ano de 1997, há um equilíbrio entre modelo de simulador de procedimento e modelo de simulador de articuladores (com três documentos patentários cada, o equivalente a 38% dos documentos do pico 1). No pico de 2001 a 2003, o destaque é para

o modelo de simulador de procedimento (com oito documentos patentários, o equivalente a 36% dos documentos do pico 2). Já no pico de 2007 a 2011, o destaque passa a ser o modelo de simulador de articuladores (com 10 documentos patentários, o equivalente a 32% dos documentos do pico 3) e modelo de simulador de diagnóstico (com nove documentos patentários, o equivalente a 29% dos documentos do pico 3). Nota-se que o modelo de simulador de articuladores (com 45 documentos patentários, o equivalente a 38% do total) está presente entre 1976 e 2011, sendo destaque no pico de 2007 a 2011 com 10 documentos patentários; os demais modelos não simuladores (com 24 documentos patentários, o equivalente a 20% do total) estão presentes de 1976 a 2018, tendo seu pico em 2009; o modelo simulador de procedimento (com 21 documentos patentários, o equivalente a 18% do total) está presente de 1990 a 2012, sendo destaque no pico de 2001 a 2003 com oito documentos patentários; o modelo simulador de diagnóstico (com 17 documentos patentários, o equivalente a 14% do total) está presente de 1995 a 2017, sendo o segundo destaque no pico de 2007 a 2011 com nove documentos patentários; e o modelo de órtese, prótese e materiais especiais (com 13 documentos patentários, o equivalente 13% do total) está presente de 1979 a 2016, tendo pico em 2011. O fato de o número de documentos patentários ter diminuído a partir de 2012 pode ser devido ao surgimento de novas tecnologias de aprendizado, por exemplo, os simuladores virtuais (que não são protegidos por patente e, portanto, não geram documento patentário) como o simulador dentário virtual, no qual um *software* simula tanto o dente como a ferramenta e permite que o aluno desenvolva suas habilidades manuais em ambiente 3D (GALLO NETTO, 2018). Os simuladores virtuais vêm ganhando espaço na área de odontologia desde os anos de 1990, com os primeiros protótipos apresentados nos Estados Unidos. Desde então, esses equipamentos progrediram para outros países, como Grécia, Alemanha, Suécia, entre outros (WANG; LI; ZHANG, 2016). A grande vantagem dos simuladores, principalmente os virtuais, é de que o aluno pode praticar quantas vezes for necessário sem gerar grandes custos adicionais e nos mais variados lugares (RHIENMORA *et al.*, 2010).

Seguem alguns exemplos das principais tecnologias presentes nos documentos patentários referentes à educação em odontologia nos picos:

a) Primeiro pico, no ano de 1997, principais tecnologias:

- modelo de simulador de procedimento, como por exemplo: manequim odontológico para simulação; e
- modelo de simulador de articuladores, por exemplo, sistema de fixação e método de posicionamento.

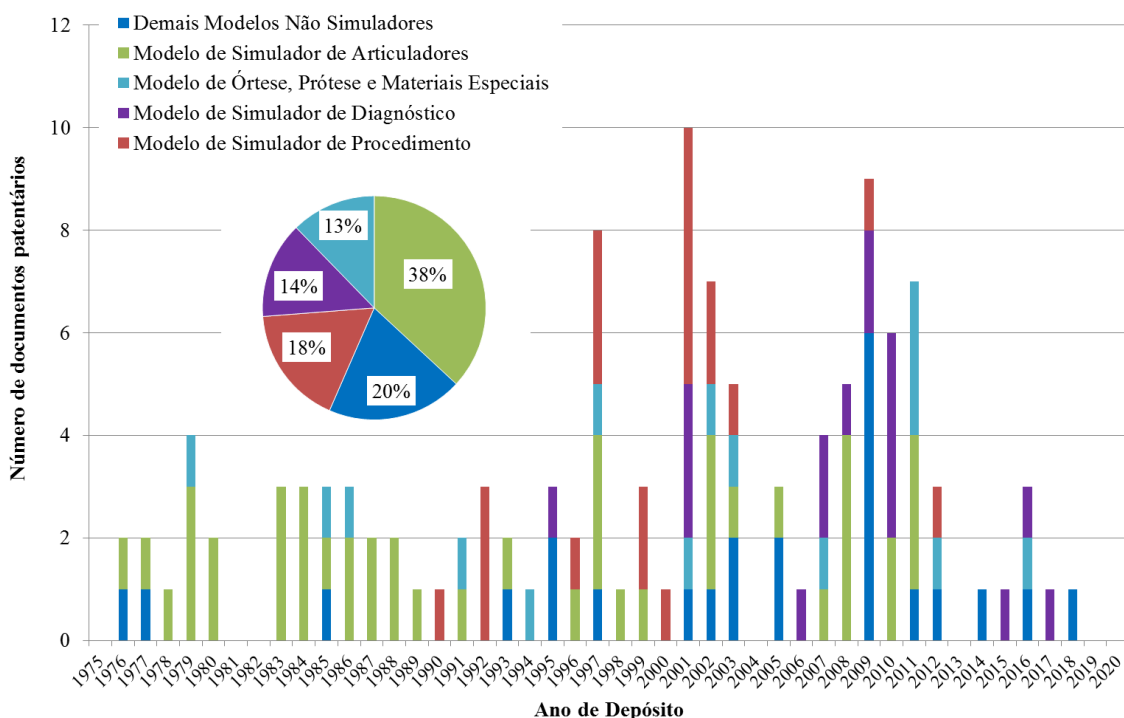
b) Segundo pico, entre os anos 2001 e 2003, principal tecnologia:

- modelo de simulador de procedimento, por exemplo, manequim odontológico para simulação e dentes transparentes para simulações.

c) Terceiro pico, entre 2007 a 2011, principais tecnologias:

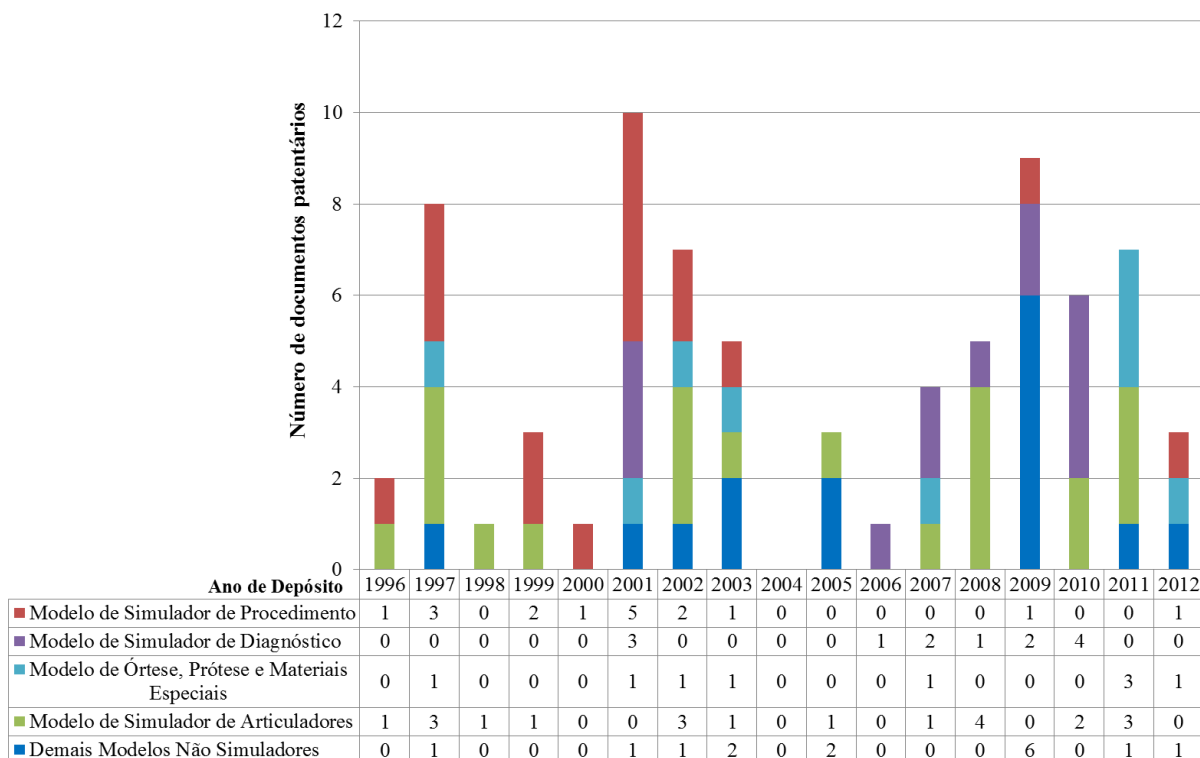
- modelo de simulador de articuladores, por exemplo, articuladores de montagem imediata; e
- modelo de simulador de diagnóstico, por exemplo, para mensurar e registrar ângulos dos movimentos funcionais mandibulares, para simular a biomecânica da oclusão dental, simulação da pressão intrapular e de erosão dental.

Gráfico 1 – Evolução temporal dos documentos patentários referentes à educação em odontologia



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2020)

Gráfico 2 – Destaque dos picos da evolução temporal dos documentos patentários referentes à educação em odontologia



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2020)

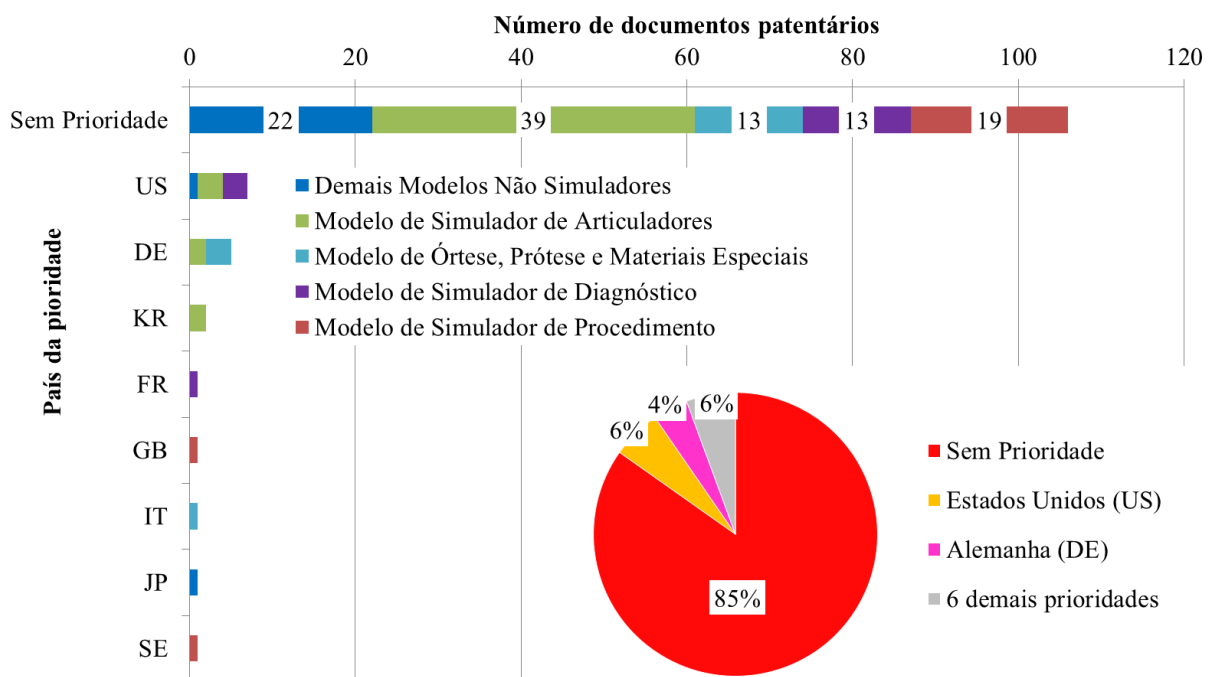
O local de prioridade refere-se ao país em que o documento patentário foi depositado pela primeira vez, normalmente ele é realizado no país no qual a invenção foi produzida, mas pode

ser realizado em outro país. Com relação ao país de prioridade, Gráfico 3, observa-se uma forte concentração nos documentos patentários sem prioridade (86%, o que equivale a 106 documentos patentários), ou seja, significa que este é o primeiro depósito deste documento e está sendo feito no Brasil. Como o foco do trabalho são ferramentas de ensino em odontologia que utilizam tecnologias e inovação por meio de documentos patentários depositados no Brasil, era de se esperar que o maior número de documentos tivesse prioridade brasileira, tema do trabalho, uma vez que a educação, assim como os documentos patentários, é regional.

Além disso, o fato de ter somente 15%, o que equivale a 19 documentos patentários, do exterior indica que o Brasil não é um mercado interessante no assunto de documentos patentários referentes à educação em odontologia.

Entre as tecnologias estrangeiras depositadas no Brasil, seguem alguns exemplos: (a) dos Estados Unidos: modelo de simulador de articuladores (posicionamento) e modelo de simulador de diagnóstico (erosão dental e sensibilidade dental); (b) da Alemanha: modelo de simulador de articuladores (moldes) e modelo de órtese, prótese e materiais especiais (modelo para auxiliar na produção de prótese dentária); (c) demais países: modelo de simulador de articuladores (modelagem) e modelo de simulador de procedimento (tratamentos dentais, por exemplo, tratamento endodôntico).

Gráfico 3 – Países de prioridade dos documentos patentários referentes à educação em odontologia



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2020)

Os Gráficos 4 e 5 se referem aos depositantes, o Gráfico 4 mostra os 15 principais depositantes e o Gráfico 5 mostra a distribuição dos depositantes por número de documentos patentários e a distribuição por tipo de depositante. Os três principais depositantes, como observado no Gráfico 4, são: Universidade de São Paulo (USP) (universidade) com seis documentos patentários; GNATUS (empresa brasileira – PJ) com cinco documentos patentários; e Paulo Fernandes Filho (inventor – PF) com cinco documentos patentários.

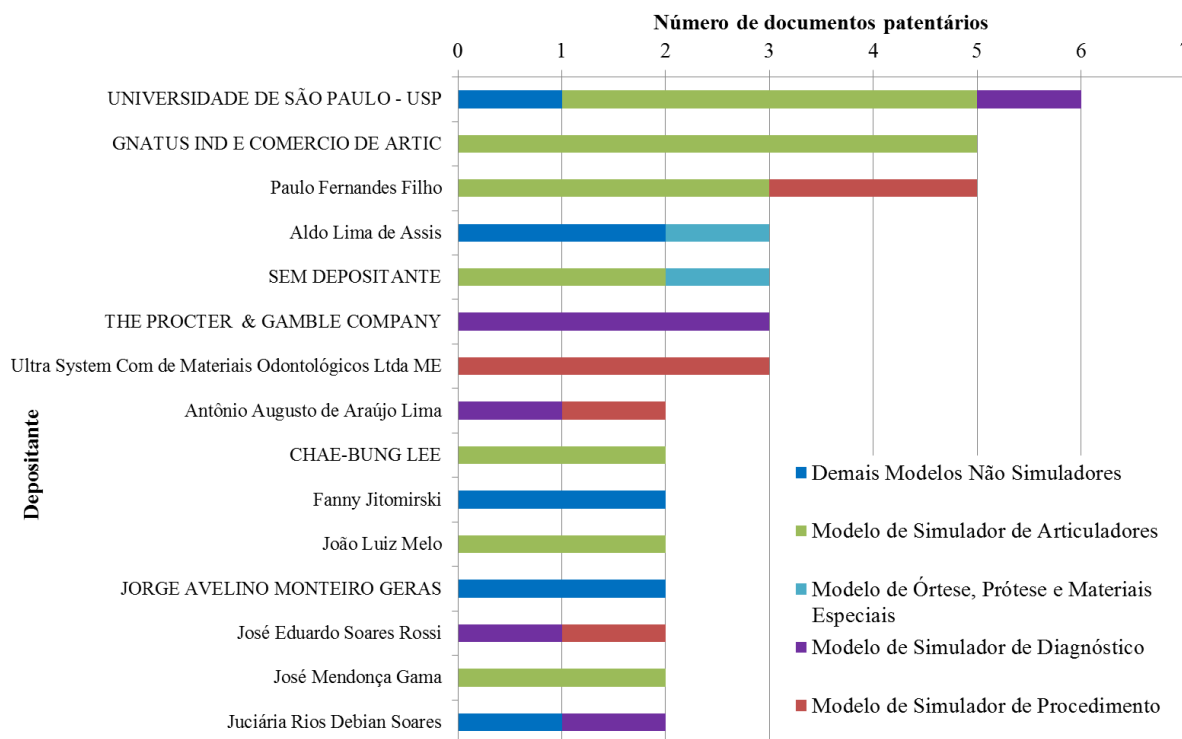
A USP é uma universidade pública mantida pelo Estado de São Paulo e possui reputação reconhecida em diversos *rankings* mundiais, entre os seis documentos patentários referentes à educação em odontologia, tem-se, por exemplo, as seguintes tecnologias: simuladores de biomecânica muscular, biomecânica de oclusão dental, de cabeça, e outros simuladores odontológicos; articuladores; e modelos de arcada dentária.

A empresa GNATUS é uma empresa de produtos odontológicos surgida na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), universidade pública do Estado de São Paulo), especialista em desenvolver equipamentos para saúde, e, após diversas parcerias e filiações comprou a marca GNATUS. A empresa tem como missão: “Criar produtos inovadores para a área médica e odontológica, que proporcionem qualidade de vida, saúde e praticidade ao [dia a dia] dos profissionais e seus clientes”. E os cinco documentos patentários referentes à educação em odontologia têm seu foco em articuladores e seus aperfeiçoamentos.

O inventor independente Paulo Fernandes Filho é paulista e, entre os cinco documentos patentários referentes à educação em odontologia, ele tem, por exemplo, as seguintes tecnologias: dispositivos para articuladores, aperfeiçoamento em manequim cabeça e outros com finalidade odontológica.

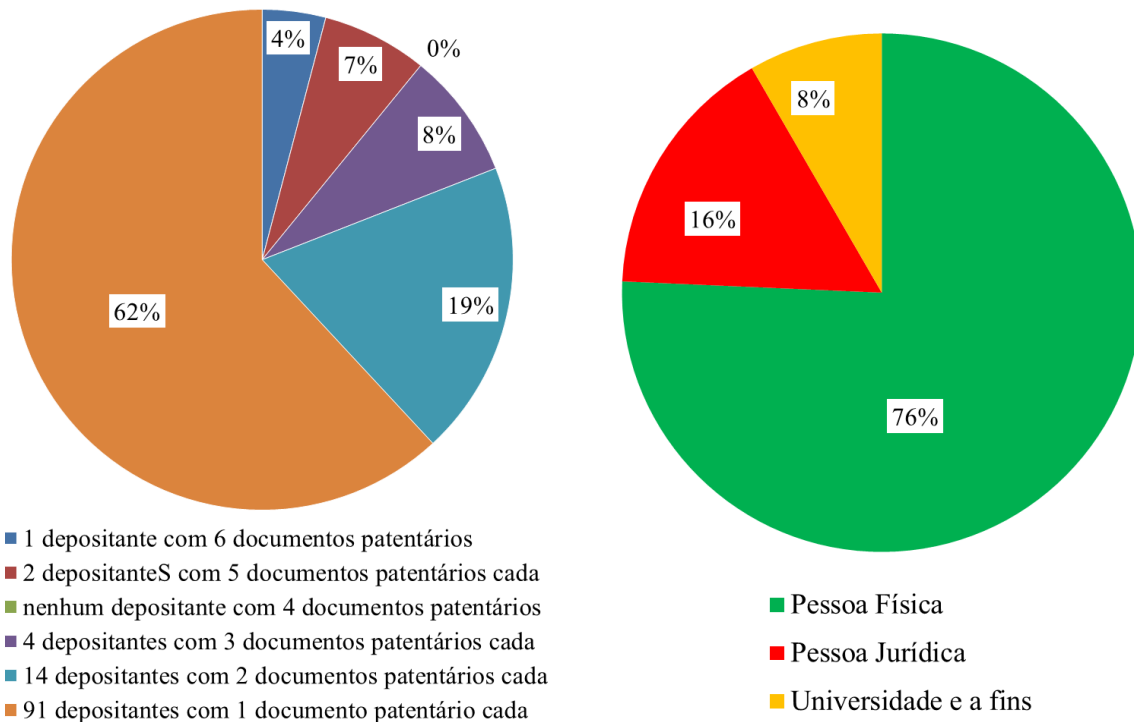
Pode-se considerar que os depositantes se encontram de forma distribuída, uma vez que a maioria dos documentos (62%) provém de 91 depositantes com um único documento patentário cada (Gráfico 5). Também é possível observar que a maioria dos documentos patentários foi realizada por inventores individuais, pessoa física, representando 76% dos depósitos, isso está relacionado ao fato de a maior parte dos depositantes ter somente um documento patentário, provavelmente um docente ou aluno tentando melhorar uma dificuldade local de ensino.

Gráfico 4 – Os 15 principais depositantes dos documentos patentários referentes à educação em odontologia



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2020)

Gráfico 5 – Outras informações sobre os depositantes dos documentos patentários referentes à educação em odontologia



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2020)

Na literatura mundial, verifica-se uma tendência crescente de artigos com pesquisa em simulação. Uma publicação da Academia Americana de 2012, que fez uma revisão sistemática dos artigos científicos a respeito do tema, mostrou notável evolução desde a década de 1970, principalmente entre os anos de 2000 a 2010 (JAVIA; DEUTSCH, 2012).

Há relatos de uso de simuladores nas mais diversas áreas do conhecimento humano, como nas forças armadas, na aviação civil, no trânsito, assim como na saúde (AEBERSOLD, 2016; ALLEN *et al.*, 2019; KOVÁCSOVÁ, 2020). Na área da saúde, os resultados são animadores na melhoria de *performance* dos usuários, a ponto de programas de treinamento com simuladores certificarem o bom desempenho de seus alunos, quando presente (HOHMANN *et al.*, 2019).

Em odontologia, o desenvolvimento de simuladores seguiu a mesma tendência das demais áreas no mundo, porém ainda há poucos estudos nesse campo, o que sugere uma área com potencial para o futuro. Sabe-se que o impacto dessa metodologia de ensino também é bastante positivo na formação dos dentistas, melhorando habilidades diagnósticas, destreza nas habilidades manuais para procedimentos e reduzindo complicações dos procedimentos.

4 Considerações Finais

A partir desta pesquisa, foi possível verificar uma das utilidades do mapeamento tecnológico para atividade por meio de documentos patentários que é identificar como as tecnologias dentro de uma área (educação em odontologia) estão mudando. A evolução temporal dos documentos patentários referentes à educação em odontologia apresentou três picos (em 1997; de 2001 a 2003; e de 2007 a 2011). Com relação as tecnologias, o modelo de simulador de articuladores

estava sempre entre os primeiros, entretanto, as outras saíram de modelo de simulador de procedimento, passaram para modelos simuladores de diagnóstico e demais modelos não simuladores.

Neste trabalho foi possível detectar diversos modelos, incluindo simuladores, utilizados na área de educação em odontologia; com destaque para modelo de simulador de articuladores com 45 documentos patentários, representando 38% dos documentos relevantes, desses 10 documentos, encontram-se no pico entre 2007 e 2011.

Também é possível concluir que a maioria dos documentos patentários teve como primeiro país de depósito o Brasil, indicando que essa tecnologia está, em sua maioria, sendo desenvolvida no Brasil. Concluiu-se também que uma grande parte dos documentos patentários referentes a modelos utilizados em educação em odontologia é realizada por inventores avulsos (pessoa física), que depositam em geral um único documento; o que indica que, provavelmente, foi realizado por um docente e/ou aluno, a fim de ser utilizado localmente.

Outra conclusão deve-se ao fato de o número de documentos patentários ter diminuído a partir de 2012, indicando o surgimento de uma nova tecnologia de aprendizado – simuladores virtuais (já que, por não serem protegidos por patente, não geram documento patentário e não foram recuperados na busca realizada neste artigo). Novas pesquisas sobre tecnologias virtuais utilizadas no ensino de odontologia são uma opção de continuidade do trabalho.

5 Perspectivas Futuras

Novas pesquisas sobre tecnologias virtuais utilizadas no ensino de odontologia são uma opção de continuidade deste trabalho para que se possa entender como se encontra esse cenário em âmbito brasileiro.

Referências

AEBERSOLD, M. The History of Simulation and Its Impact on the Future. **AACN Advanced Critical Care**, [s.l.], v. 27, n. 1, p. 56-61, 2016. DOI: <https://doi.org/10.4037/aacnacc2016436>.

ALLEN, J. G. *et al.* Airplane pilot flight performance on 21 maneuvers in a flight simulator under varying carbon dioxide concentrations. **Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology**, [s.l.], v. 29, p. 457-468, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41370-018-0055-8>.

CORRÊA, C. G.; NUNES, F. L. S.; BEZERRA, A. Implementação de interação em sistemas virtuais para simulação de exames de biópsia. In: XXVIII CONGRESSO DA SBC, Belém do Pará, 12-18 jul. 2008. **Anais [...]**. Belém do Pará, Brasil, p. 91-100. Disponível em: <http://www2.sbc.org.br/csbc2008/pdf/arq0185.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2020.

EVANS, C. The Effectiveness of M-Learning in the Form of Podcast Revision Lectures in Higher Education. **Computers & Education**, [s.l.], v. 50, n. 2, 491-498, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.09.016>.

FORNAZIERO, C. C.; GIL, C. R. R. Novas Tecnologias Aplicadas ao Ensino da Anatomia Humana. **Revista Brasileira de Educação Médica**, [s.l.], v. 27, n. 2, p. 141-146, 2003. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/fevereiro2012/biologia_artigos/1anatomia_ntecno.pdf. Acesso em: 23 mar. 2020.

GALLO NETTO, C. Alunos Aprendem em Simulador Dentário Virtual. **Jornal da Unicamp – edição web**. 25 out. 2018. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/index.php/ju/noticias/2018/10/25/alunos-aprendem-em-simulador-dentario-virtual>. Acesso em: 23 mar. 2020.

HOHMANN, E. *et al.* Proficiency-Based Training Using Simulator-Based Tools Could be Validated for Certification of Surgical Procedural Proficiency. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, [s.l.], v. 35, n. 12, p. 3.167-3.170, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2019.09.020>.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **IPC**. [2020a]. Disponível em: <http://ipc.inpi.gov.br/classifications/ipc/ipcpub/?notion=scheme&version=20200101&symbol=none&menulang=pt&lang=pt&viewmode=f&fipcp=no&showdeleted=yes&indexes=no&headings=yes¬es=yes&direction=o2n&initial=A&cwid=none&tree=no&searchmode=smart>. Acesso em: 23 mar. 2020.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Busca de Patentes**. [2020b]. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/informacao/busca-de-patentes>. Acesso em: 23 mar. 2020.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual de Patentes**. [2020c]. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/arquivos/manual-para-o-depositante-de-patentes.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2020.

JAVIA, L.; DEUTSCH, E. S. A Systematic Review of Simulators in Otolaryngology. **Otolaryngology–Head and Neck Surgery**, [s.l.], v. 147, n. 6, p. 999-1.011, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1177/0194599812462007>.

KOVÁČSOVÁ, N. *et al.* Emergency braking at intersections: A motion-base motorcycle simulator study. **Applied Ergonomics**, [s.l.], v. 82, p. 102970, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.102970>.

MAIA, C. A. D. M. *et al.* A imaginologia no ensino odontológico. **Revista da ABENO**, [s.l.], v. 12, n. 1, p. 33, 2012. Disponível em: <http://www.abeno.org.br/ckfinder/userfiles/files/revista-abeno-2012-1.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2020.

MALIHA, S. G. *et al.* Haptic, Physical, and Web-Based Simulators: Are They Underused in Maxillofacial Surgery Training? **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, [s.l.], v. 76, n. 11, p. 2424.e1-2424.e11, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2018.06.177>.

MERCADO, L. P. L. **Novas Tecnologias na Educação**: reflexões sobre a prática. Maceió, AL: EdUFAL, 2002.

MONTES, M. A. A.; SOUZA, C. T. V. Estratégia de Ensino-Aprendizagem de Anatomia Humana para Acadêmicos de Medicina. **Ciências Cognição**, [s.l.], v. 15, n. 3, p. 2-12, 2010. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/325/226>. Acesso em: 23 mar. 2020.

MOYSÉS, S. T.; KRIGER, L.; MOYSÉS, S. J. Saúde Bucal das Famílias: Trabalhando com Evidências. **Cadernos de Saúde Pública**, [s.l.], v. 24, n. 11, p. 2725-2726, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008001100032>.

OCDE – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **OCDE Handbook on Economic Globalisation Indicators**. [S.l.]: OECD, 2005.

OCDE – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT.

OECD Patent Statistics Manual. 2009. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264056442-en.pdf?expires=1584987209&id=id&accname=guest&checksum=77F1F3762BE06556719596CE3F9C9B34>. Acesso em: 23 mar. 2020.

PORTER, A. L. Forecasting and Management of Technology. **Wiley Series in Engineering and Technology Management**, [s.l.], p. 306-307, 1991.

RHIENMORA, P. *et al.* A Virtual Reality Simulator for Teaching and Evaluating Dental Procedures. **Methods of Information in Medicine**, [s.l.], v. 49, n. 4, p. 396-405, 2010. DOI: <https://doi.org.org/10.3414/ME9310>.

RIEDERER, B. M. Body donations today and tomorrow: What is best practice and why? **Clinical Anatomy**, [s.l.], v. 29, n. 1, p. 11-18, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1002/ca.22641>.

RODRIGUES, M. A. F. Aplicações de novas tecnologias de computação para simulação e treinamento de procedimentos cirúrgicos. In: Proceedings of the XXIX SEMINÁRIO INTEGRADO DE SOFTWARE E HARDWARE (SEMISH 2002), Florianópolis, 2002. **Anais [...]**. Florianópolis, 2002.

SUZUKI, S. **Introduction to Patent Map Analysis**. Japan Patent Office: Asia-Pacific Industrial Property Center. 2011. Disponível em: https://www.jpo.go.jp/e/news/kokusai/developing/training/textbook/document/index/Introduction_to_Patent_Map_Analysis2011.pdf. Acesso em: 20 nov. 2020.

WANG, D.; LI, T.; ZHANG, Y. Survey on multisensory feedback virtual reality dental training systems. **European Journal of Dental Education**, [s.l.], v. 20, n. 4, p. 248-260, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1111/eje.12173>.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **International Patent Classification (IPC)**. [2020a]. Disponível em: <https://www.wipo.int/classifications/ipc/en/preface.html>. Acesso em: 23 mar. 2020.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **The Paris Convention**. [2020b]. Disponível em: <https://www.wipo.int/treaties/en/ip/paris>. Acesso em: 23 mar. 2020.

Sobre os Autores

Marcello Carvalho dos Reis

E-mail: marcello@meteora.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1132-9034>

Mestre em Metrologia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro em 2018.

Endereço profissional: Meteora, Rua Andrade Pertence, n. 42, Catete, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 22220-010.

Maria Elisa Marciano Martinez

E-mail: melisa@inpi.gov.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8010-869X>

Mestre em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo em 2000.

Endereço profissional: Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Coordenação de Relações Institucionais de SP (COINS/SP), Rua Tabapuã, n. 41, 4º andar, Itaim-Bibi, São Paulo, SP. CEP: 04533-010.

Victor José Timbó Gondim

E-mail: victorgondim@yahoo.com.br

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9356-7329>

Mestre profissional em Tecnologia Minimamente Invasiva e Simulação em Saúde pelo Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS) em 2019.

Endereço profissional: Universidade Federal de São Paulo, Campus São Paulo, Rua Botucatu, n. 740, 5º andar, Vila Clementino, São Paulo, SP. CEP: 04023-062.

Islla Ribeiro Pinheiro

E-mail: isllaribeiro@hotmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9184-3393>

Graduanda em Odontologia na Universidade Federal do Ceará.

Endereço profissional: Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Odontologia, Rua Monsenhor Furtado, s/n, Rodolfo Teófilo, Fortaleza, CE. CEP: 60430-355.

Auzuir Ripardo de Alexandria

E-mail: auzuir@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6134-5366>

Doutor em Engenharia de Teleinformática pela Universidade Federal do Ceará em 2011.

Endereço profissional: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus de Fortaleza: Avenida Treze de Maio, n. 2.081, Benfica, Fortaleza, CE. CEP: 60040-215.