

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DE PATENTES QUE RELACIONAM A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL A MEDICINA VETERINÁRIA

Andreia Rodrigues Ferreira Baro – andreiabaro@hotmail.com

Mestrado Profissional em Inovação, Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia – PROFNIT/UFAL

Carlos Henrique Calixto dos Santos – chcalixto@gmail.com

Mestrado Profissional em Inovação, Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia – PROFNIT/UFAL

Lucas Giovanne Vieira de Sá Silva – silvalgvs@gmail.com

Departamento de Medicina Veterinária – CECA / UFAL

Resumo—Este trabalho tem como objetivo demonstrar a relação entre a medicina veterinária e a inteligência artificial através dos depósitos de patentes. A Inteligência Artificial (IA) é uma das áreas de conhecimento da ciência da computação que faz uso de algoritmos com a capacidade e finalidade de identificar os mais diversos problemas, analisar dados e sugerir a tomada de decisões simulando a capacidade de raciocínio do ser humano. Avanços tecnológicos indicam o uso da Inteligência Artificial nas mais variadas áreas do conhecimento e inúmeros setores da sociedade, ganhando espaço na área de saúde humana e animal. Para prospectar esta relação entre a IA e a medicina veterinária, realizou-se uma prospecção tecnológica na base de patentes *Questel Orbit*, utilizando os termos ligados a inteligência artificial e medicina veterinária para refinar a busca de patentes que possuem ligação direta com o tema. Foram realizadas duas buscas, a primeira a respeito das patentes ligadas a veterinária, onde foram encontrados 56652 resultados, e a segunda com o intuito de encontrar patentes ligadas à medicina veterinária e IA com 1221 resultados encontrados. Diante do exposto, a IA e os avanços tecnológicos ligados a ciência de dados podem ser aplicados a Medicina Veterinária sendo capazes de agregar valor a entrega de diagnósticos, possibilitando melhor usabilidade dos aparelhos, dando apoio a validação de dados clínicos e podendo sugerir hipóteses diagnósticas e condutas médicas voltadas aos protocolos clínicos e laboratoriais, procedimentos cirúrgicos, produtos tecnológicos nas áreas de engenharia, biotecnologia e outras diversas áreas.

Palavras-chave: Inteligência artificial, Medicina veterinária, Prospecção Tecnológica.

Abstract—This work aims to demonstrate the relationship between veterinary medicine and artificial intelligence through patent filings. Artificial Intelligence (AI) is one of the areas of knowledge of computer science that makes use of algorithms with the ability and purpose to identify the most diverse problems, analyze data and suggest decision making simulating the reasoning ability of human beings. Technological advances indicate the use of Artificial Intelligence in the most varied areas of knowledge and countless sectors of society, gaining space in the area of human and animal health. To explore this relationship between AI and veterinary medicine, a technological search was carried out on the *Questel Orbit* patent base, using terms related to artificial intelligence and veterinary medicine to refine the search for patents that have a direct connection with the topic. Two searches were carried out, the first concerning patents related to veterinary medicine, where 56652 results were found, and the second with the aim of finding patents related to veterinary medicine and AI with 1221 results found. In view of the above, AI and technological advances linked to data science can be applied to Veterinary Medicine, being able to add value to the delivery of diagnoses, enabling better usability of the devices, supporting the validation of clinical data and being able to suggest diagnostic hypotheses and medical procedures aimed at clinical and laboratory protocols, surgical procedures, technological products in the areas of engineering, biotechnology and other diverse areas.

Key-words: Artificial intelligence, Veterinary medicine, Technological prospecting.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a globalização e a evolução tecnológica estão interligadas com os mais diversos setores da sociedade, havendo conexão com as mais diversas áreas da saúde, inclusive com a medicina veterinária. As evoluções tecnológicas que acontecem constantemente em diversos setores fazem com que a inteligência artificial tenha papel fundamental para a saúde única, compreendendo a saúde humana e a saúde animal, estes avanços atuam como transformadores, incluindo avanços na área da medicina veterinária.

A medicina veterinária tem papel fundamental dentro da atual sociedade do conhecimento, onde os mais diversos setores da sociedade utilizam do conhecimento gerado dentro e fora da academia para estabelecer padrões de qualidade de vida, vida animal e humana. Ao incluir a adoção de novas tecnologias ao setor médico veterinário, pode-se destacar o papel fundamental da Inteligência Artificial (IA) no desenvolvimento de soluções para as demandas da sociedade no que se refere a questões relacionadas a saúde animal, indo desde a solução de problemas técnicos a diagnósticos e soluções clínicas.

Partindo do conceito atual de saúde global, é possível sugerir que avanços tecnológicos na medicina veterinária seguirão os avanços já consolidados inseridos na medicina voltada para a saúde humana, em especial o que há disponível no mercado de produtos tecnológicos que desempenham o papel de assistentes com IA, monitoramento de doenças, melhoramento genético, máquinas e equipamentos, produtos farmacêuticos e outras tecnologias.

Desta maneira, para Oliveira, Silva e Spritzer (2004), a inteligência artificial de forma geral tem entre suas grandes vantagens o fortalecimento das competências humanas, ao passo em que geralmente está associada à criação ou melhoramento de tecnologias inovadoras. Assim, estas vantagens estendem-se para a área da medicina animal.

Partindo da percepção da evolução tecnológica e a interação entre as tecnologias e a saúde única, espera-se que este trabalho demonstre a relação entre a medicina veterinária e a inteligência artificial através dos depósitos de patentes realizados nos escritórios internacionais. Para construir e embasar este trabalho, foram realizadas duas buscas de patentes na base internacional *Questel Orbit*, a primeira busca teve como objetivo verificar a quantidade de patentes ligadas a veterinária de forma ampla, onde foram encontrados 56652 resultados, e a segunda pesquisa teve o intuito de encontrar patentes ligadas à medicina veterinária e IA, resultando em 1221 resultados encontrados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Tecnologia e Saúde Animal: Inovação Tecnológica Aplicada à Medicina Veterinária

O ramo da medicina veterinária está constantemente passando por mudanças e agregando avanços tecnológicos ao seu desenvolvimento, cada vez mais as empresas, profissionais e pesquisadores da área se interessam por inovações que resultam em um aumento do diferencial competitivo.

Além do setor de medicina veterinária conectar-se com outros segmentos, as exigências advindas dos avanços tecnológicos, os clientes e parceiros estão cada vez mais exigentes e as inovações passa a desempenhar um papel fundamental para o desenvolvimento destas organizações a médio e longo prazo.

Ao tratarmos de inovação dentro da área da veterinária, estamos falando sobre a inovação tecnológica de produto, serviço, ferramentas voltadas para a área médica, medicamentos e formas de aprimorar diagnósticos que podem ser definidas como formas de alavancar o desempenho das atividades ligadas e interligadas à veterinária. Um estudo de RIBEIRO et al. (2018), os pesquisadores buscaram avaliar, através da aplicação de questionários, o grau das inovações nas empresas do ramo veterinário. Como resultado, obteve-se que:

os profissionais utilizam a inovação como estratégia importante na sua atividade, sendo que 74,6% disseram utilizar novas tecnologias com menos de cinco anos de mercado, 65,4 ofertam produtos inovadores ou novos no mercado e 60% buscam introduzir melhorias significativas nos produtos ou serviços da empresa. Os resultados obtidos indicam que os médicos veterinários adotam a inovação como diferencial nos negócios e estão preocupados em fornecer produtos e serviços com novas tecnologias. (RIBEIRO et al. p. 51-52, 2018).

A utilização de tecnologias é capaz de reduzir custos, despesas e riscos na área de cirurgias veterinárias, um exemplo é a utilização de moldes em 3D e o uso da fotogrametria, que é o uso da fotografia em levantamentos e mapeamentos para medir distâncias entre objetos. Estes moldes e todo o aparato tecnológico envolvido contribui para a redução do uso de animais em treinamentos cirúrgicos, como explica os estudos de BOYD; CLARKSON; MATHER (2015) e GRAUVOGEL et al., (2012) *apud* LIMA et al. (2019)

este estudo eliminou a necessidade de animais para treinamento cirúrgico usando medidas alternativas, e essas abordagens ajudam a reduzir a dependência de métodos de modelagem mais antigos, promovendo assim o bem-estar animal e estendendo a vida dos recursos. (BOYD; CLARKSON; MATHER, 2015) *apud* (LIMA et al., p.03, 2019) (Tradução nossa) (...) a técnica de fotogrametria usada neste estudo é um método altamente recomendado para aquisição de dados 3D. Os modelos digitais podem ser manipulados para permitir que os cirurgiões analisem, planejem e pratiquem técnicas complexas e variadas no mesmo tipo de caso em diferentes modelos. (GRAUVOGEL et al., 2012) *apud* (LIMA et al., p.03, 2019).

As tecnologias citadas nos parágrafos anteriores demonstram o panorama dos avanços tecnológicos que circundam a medicina veterinária, o que nos leva a hipótese de que os protocolos médicos e ferramentas de manejo, por exemplo, terão cada vez mais interferência tecnológica e, por conseguinte, o uso da inteligência artificial. De acordo com M.S.Fox (1990) *apud* Costa (1991, p.59) "...Inteligência Artificial e Sistemas Especialistas não constituem panaceias, nem curiosidades científicas Ao contrário, são tecnologias viáveis que permitem uma nova abordagem para solucionar muitos problemas de decisão".

IA envolve várias etapas ou competências como reconhecer padrões e imagens, entender linguagem aberta escrita e falada, perceber relações e nexos, seguir algoritmos de decisão propostos por especialistas, ser capaz de entender conceitos e não apenas processar dados, adquirir "raciocínios" pela capacidade de integrar novas experiências e, pois, se auto aperfeiçoar ("*self learning*"), resolvendo problemas, ou realizando tarefas. (LOBO, p.05, 2018)

A respeito da Inteligência Artificial e Simulação, Costa (1991) publicou um estudo sobre a aplicação destas tecnologias na pecuária de corte no Brasil. Para o autor, a tecnologia usada é capaz de utilizar um módulo central de simulação que emula as condições de um rebanho de gado de corte, em relação às funções que vão desde a concepção, nascimento, crescimento e morte do bovino.

Alguns dos produtos encontrados no mercado brasileiro voltados para a saúde animal que possuem IA são o IBM's AI Assistant, que permite o reconhecimento de espécies através de imagem, comumente utilizados em portas de entrada de clínicas e consultórios veterinários; há também o APP Betty, que possibilita a criação de padrões de diagnóstico nos animais, o Alibaba Cloud ET Brain da AliBaba, que permite a realização da análise do comportamento dos suínos); a Insilico Medicine, que é capaz de simular o efeito das drogas nos animais usando a inteligência artificial e técnicas de aprendizagem profunda capaz de analisar como uma droga afetará as células e quais drogas podem ser usadas para tratar as células, além de possíveis efeitos colaterais; e a IDA, da empresa Connecterra, que usa a inteligência artificial para o controle e monitoramento da saúde e comportamento de vacas em tempo real. (RATANJI, 2019)

Desta forma, é possível observar que há inúmeras ferramentas e aplicações ligadas a tecnologia, inteligência artificial e a veterinária.

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para construir o presente trabalho baseia-se na Prospecção Tecnológica, "a prospecção tecnológica pode ser definida como 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." CARUSO E TIGRE (2004, p.17)

A escolha da prospecção tecnológica como metodologia principal deu-se por que "a utilização dos métodos de prospecção tecnológica pode demonstrar uma atitude proativa, no sentido de que a busca por informações acerca das mudanças possíveis no futuro ou já em curso constitui, por si só, uma forma de

preparação para tais mudanças.” MAYERHOFF (2008, p.07)

Para realizar a prospecção tecnológica, utilizou-se a base de dados de patentes *Questel Orbit*, onde realizou-se o mapeamento dos depósitos de patentes que possuem relação com o uso da inteligência artificial e, posteriormente, qual a relação destes produtos tecnológicos com Medicina Veterinária, usando apenas o termo veterinária. Ressalta-se que ao apresentar dados relativos às patentes, foram considerados os documentos encontrados nas bases de dados independentemente de serem patentes concedidas, negadas ou com qualquer outro status legal.

Os dados obtidos com a pesquisa foram coletados no período de 05 a 18 de fevereiro de 2021, foram utilizados como palavras-chaves os seguintes termos: “*veterinary*” e “*artificial intelligence AND veterinary*”. A utilização dos termos se deu de modo a se conseguir o maior número de resultados ligados às patentes relacionadas a IA aplicada a medicina veterinária.

Para construir o presente trabalho, utilizou-se uma breve revisão de literatura ou revisão bibliográfica, método que possui o propósito de trazer para o artigo a possibilidade de construção de um texto que aborde uma contextualização para o problema, analisando as possibilidades presentes na literatura consultada. (ALVES-MAZZOTI, 2002)

3.1 Protocolo de Pesquisa

Ao realizarmos a pesquisa na plataforma *Questel Orbit*, foram utilizados os termos em inglês “*Veterinary*” e “*Veterinary AND Artificial Intelligence*” para realizar a prospecção tecnológica. Ao prospectar, por ser uma base internacional, foi utilizado o idioma inglês.

Tabela 1 – Palavras-chave e números de patentes utilizadas na prospecção

Termo utilizado	Número de patentes
<i>Veterinary</i>	56.652
<i>Veterinary AND Artificial Intelligence</i>	1.221

Fonte: Autoria própria (2021)

A pesquisa foi realizada entre os dias 05 a 18 de fevereiro de 2021. Foram encontradas 56.652 (cinquenta e seis mil, seiscientos e cinquenta e dois) patentes que possuem o termo “*veterinary*” em seus resumos, títulos e/ou corpo, e foram encontradas 1.221 (mil duzentos e vinte e um) patentes que possuem a expressão “*Veterinary AND Artificial Intelligence*” em seus resumos, títulos e/ou corpo.

Entre os resultados obtidos através da prospecção realizada, foram encontradas patentes que relacionam a medicina veterinária e a IA em variadas áreas de aplicação tecnológica, mostrando que o avanço das tecnologias está em consonância com os avanços ligados à saúde animal de forma ampla, seja na área de biotecnologia a ferramentas de gestão. Esta miscelânea de produtos tecnológicos pode ser observada na tabela 1 na seção abaixo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área objeto desta pesquisa possui inúmeras possibilidades de análise, que combinadas entre si são capazes de gerar diversos tipos de informação e conhecimentos. Partindo da análise quantitativa dos depósitos de patentes que estão ligadas a medicina veterinária, foram encontrados dados que são capazes de nortear futuras investigações a respeito do tema e possíveis tendências; em especial as ligadas a IA.

Foram encontradas diversas tecnologias, para ilustrar a diversidade de aplicação da IA e sua relação com a veterinária, algumas patentes serão listadas na tabela abaixo.

Tabela 2 – Ilustração da diversidade tecnológica das patentes que possuem IA aplicada a veterinária

Patente	Aplicação
EP1685526	Um processo para sistema de diagnóstico e método que aplica técnicas de inteligência artificial a um registro médico de paciente e que combina software de gerenciamento de relacionamento com o cliente (CRM) e planejamento de recursos empresariais (ERP) para fornecer uma ferramenta para gerenciar hospitais e clínicas médicas veterinárias ou humanas.
CN111738410	A invenção descreve um método de aquisição de curva de crescimento individual de gado de corte, um dispositivo de aquisição de curva de crescimento individual de gado de corte e um meio de armazenamento. A invenção é amplamente aplicada ao campo técnico da produção de gado de corte.
EP3619718	Um sistema e método para a construção e utilização de uma base de dados multifatorial compartimentada contendo dados pessoais relativos à saúde, família, alimentação e educação, bem como as atividades relacionadas e o ambiente correspondente, e seus usos. O sistema de inteligência artificial clínica opera, por exemplo, com um sistema de computador para obtenção de dados relativos a um ou mais biótopos.
IN202041048621	A invenção divulga um kit de tratamento leve e portátil, capaz de conter animais durante o tratamento, flexível em termos de tamanho e otimização da capacidade de retenção por meio de Inteligência Artificial. A invenção também tem uma disposição para segurar os animais em 360 graus para garantir a segurança dos animais e evitar momentos excessivos durante o tratamento. A invenção evita ferimentos em animais e pessoas ao redor durante o tratamento. A invenção funciona usando Inteligência Artificial para aumentar a confiabilidade, segurança e proteção dos animais e das pessoas ao redor.
WO2020/257592	Um método executado por computador que implementa uma técnica de aprendizado profundo é realizado para realizar em imagens radiográficas torácicas de caninos um diagnóstico automatizado de aumento do átrio esquerdo como um sinal precoce de insuficiência mitral mixomatosa.
EP3096757	A presente invenção se refere a métodos para o tratamento de câncer com <i>apilimod</i> e composições e métodos relacionados. Composições de <i>apilimod</i> para o tratamento de linfoma não- <i>hodgkin</i> de células b.
US10628756	Coleta e processamento de dados de gado e confinamento usando interrogação de banda UHF de etiquetas de identificação por radiofrequência.

Fonte: Autores (2021)

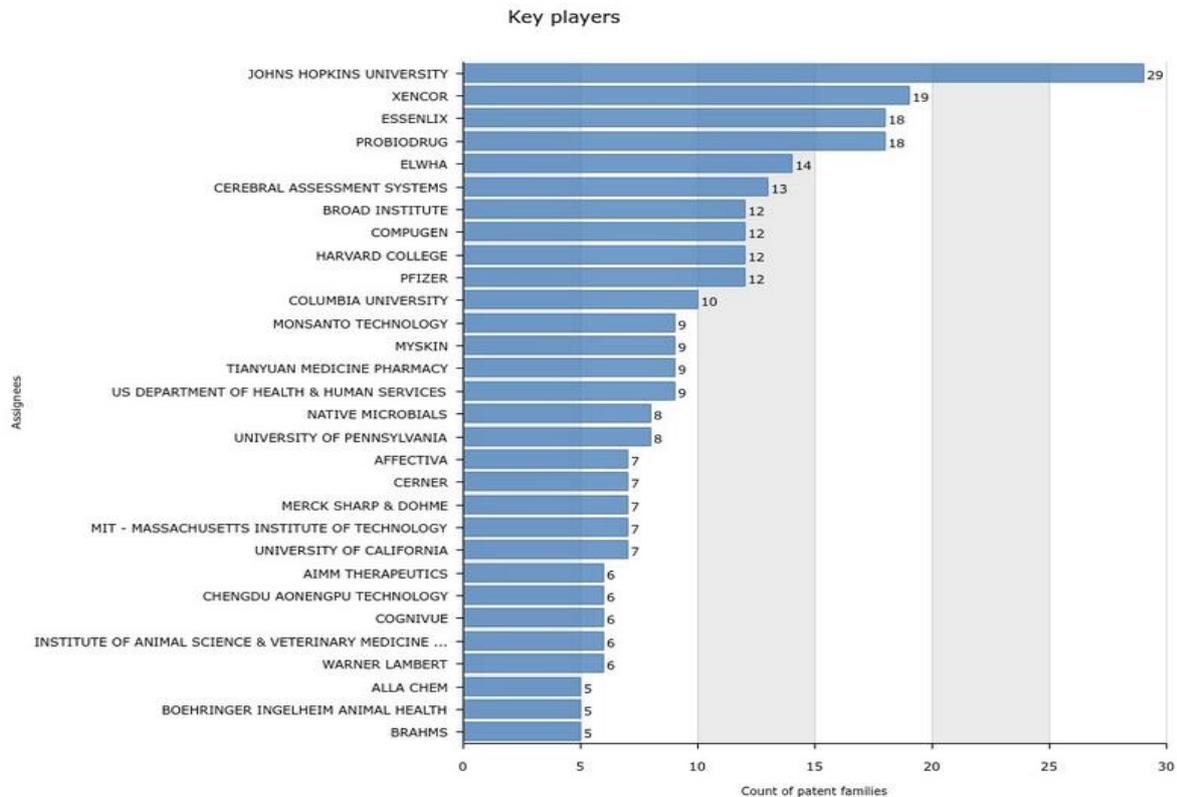
O status legal das patentes 1.221 foram encontradas e está dividido entre: concedidas (39,3%), pendentes (31,8%), caducas (21,6%), revogadas (4,9%) e expiradas (2,4%). Uma observação importante a é a quantidade de patentes que já caducaram. São patentes que estão em domínio público e podem ser exploradas independente de licença. Elas podem ser usadas como base para o desenvolvimento de novas tecnologias e/ou empregadas em organizações que estão à margem da fronteira do conhecimento e não possuem condições econômicas suficientes para desenvolverem ou licenciar tecnologias novas.

Vale salientar que os motivos de caducidade da patente são: prazo de concessão expirado; falta de pagamento de anuidade ou taxa correspondente; titular renuncia sua titularidade; não uso da invenção.

A figura 2 é possível analisar o perfil dos principais depositantes das patentes analisadas. Pode-se observar que a presença de instituições ligadas à pesquisa e ensino, trazendo à tona a conhecida relevância das instituições de ensino e pesquisa no processo de desenvolvimento tecnológico.

Assim, pode-se considerar que o conhecimento construído dentro do ambiente acadêmico, muitas vezes em cooperação com outras instituições, promove o desenvolvimento de tecnologias que beneficiam o mercado que engloba setores que interagem direta e indiretamente com a veterinária e utilizam em algum ponto a inteligência artificial. Nota-se que são 29 famílias de patentes que englobam as 1.221 patentes depositadas.

Figura 2 – Principais detentores de tecnologias – depositantes de patentes relacionadas a IA e veterinária

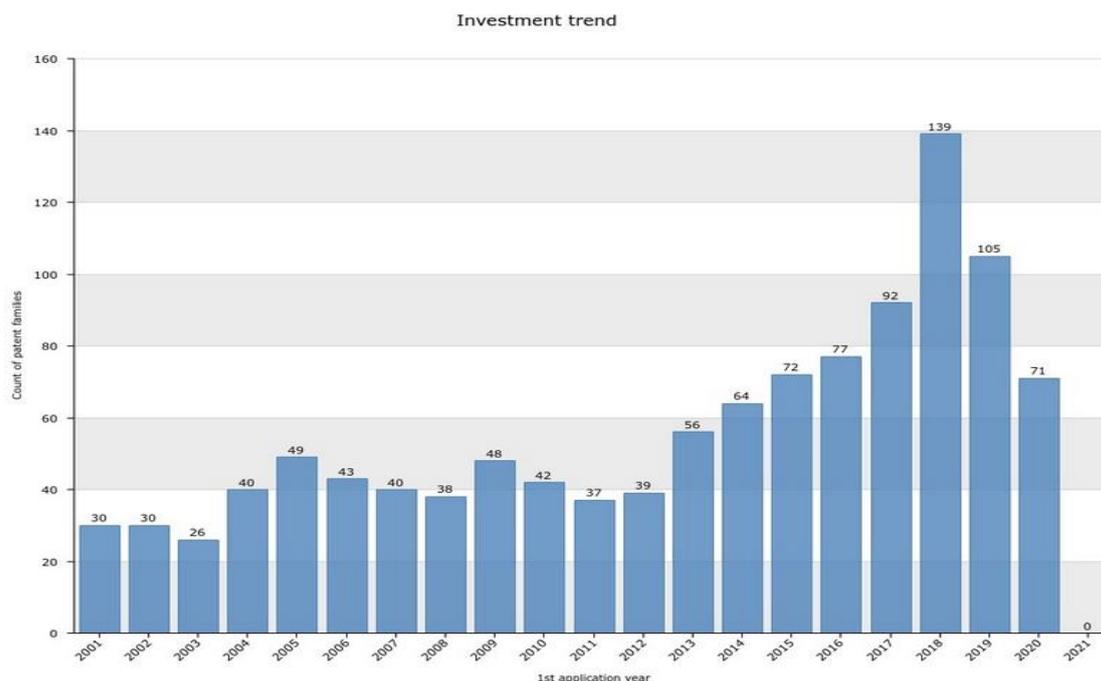


Fonte: Questel Orbit (2021)

A figura 3 ilustra os depósitos de patentes ao longo dos últimos 20 (vinte) anos. É possível verificar que os depósitos de patentes relacionadas a IA e veterinária cresceram, em especial após o ano de 2013. Nos primeiros 10 (dez) anos pode-se observar aumentos discretos e estáveis no número de depósitos. Quando se observa uma estabilização do número de depósitos, isso pode ser influenciado pela também estabilização dos orçamentos de direcionados para pesquisa, desenvolvimento e inovação, o que leva a um fluxo de pedidos de patentes próximo da constância.

O ano com o menor número de depósito de patentes foi o ano de 2003 e o maior número de depósitos ocorreu no ano de 2018, revelando que este mercado está aquecido no tocante ao desenvolvimento de novas tecnologias que possuem a inteligência artificial embarcada e/ou correlacionada em algum ponto de seu desenvolvimento ou aplicação.

Figura 3 – Tendência de investimentos em depósito de patentes relacionadas a IA e veterinária

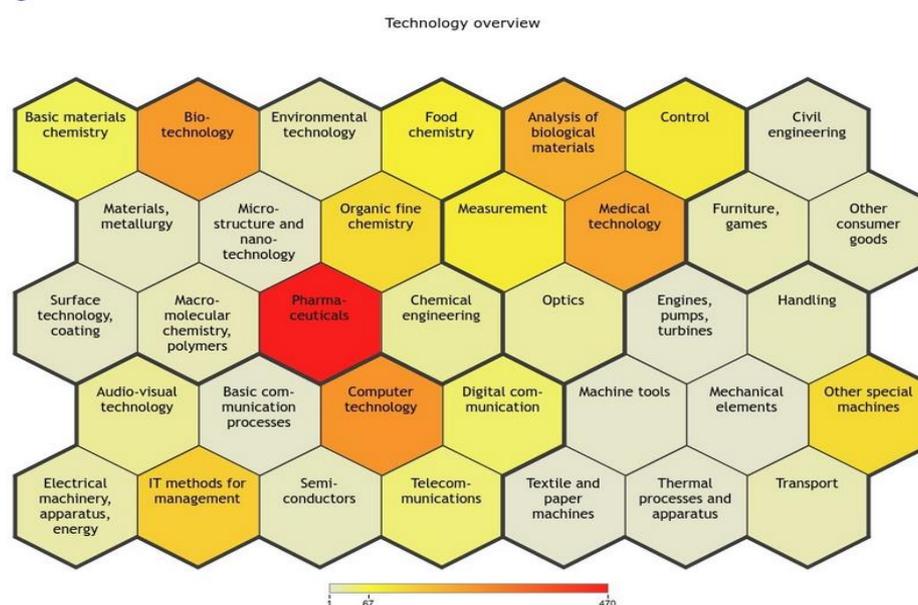


Fonte: Questel Orbit (2021)

É importante salientar que sempre haverá uma lacuna nas informações atuais do número de depósito de patentes devido ao atraso de 18 meses entre o depósito de um pedido e sua publicação.

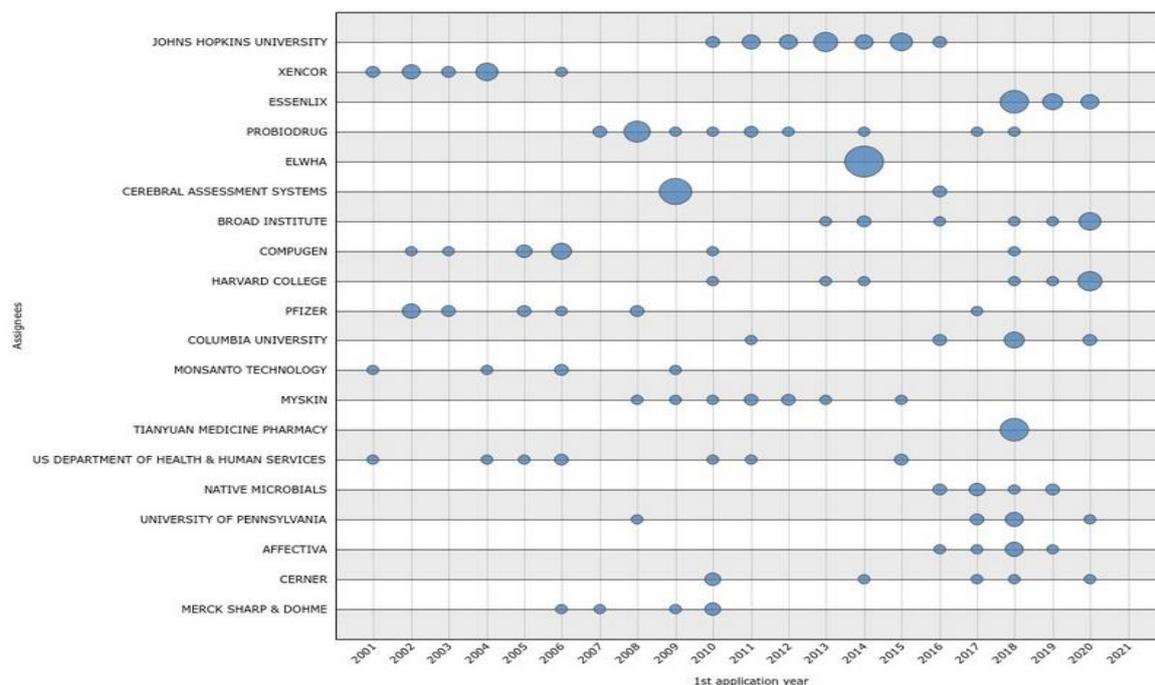
Na figura 4 é possível apreciar a representação do grupo de áreas tecnológicas baseado nos códigos de Classificação Internacional de Patentes (IPC) contidos em um conjunto de patentes em análise. Os códigos IPC foram agrupados em 35 campos de tecnologia, que estão representados neste elemento figurativo.

Figura 4 – Visão geral da tecnologia - patentes relacionadas a IA e veterinária



Fonte: Questel Orbit (2021)

Investment trend for key players



Fonte: Questel Orbit (2021)

Através desta ilustração acima, observa-se que ao longo desses últimos 20 (vinte) anos todos os anos tiveram depósitos de pedidos de patentes, mostrando o crescente interesse pelo tema ao longo do tempo.

5 CONCLUSÃO

Foram analisados os depósitos sob a ótica da aplicabilidade, o perfil dos depositantes e áreas tecnológicas, domínio de tecnologia e o período em que foram depositados, analisando a trajetória destes produtos tecnológicos, após esta análise, conclui-se que é crescente o número de produtos tecnológicos protegidos que são ligados a veterinária e IA.

Partindo da análise da relação entre a IA e a medicina veterinária, é notório que o desenvolvimento da área que envolve assuntos ligados a saúde animal em algum ponto perpassará pela aplicação e desenvolvimento das máquinas e sistemas ligados direta e indiretamente a inteligência artificial, gestão de dados, produtos químicos, fármacos e formulação de diagnósticos. Estes diagnósticos abrangem diagnósticos de desempenho, diagnóstico de doenças, condições de saúde e aspectos farmacológicos.

Ao utilizar a IA na medicina veterinária, é possível que sistemas responsivos auxiliem os médicos, produtores de produtos de origem animal, criadores e entes públicos na gestão, tratamento e desenvolvimento de produtos e serviços voltados aos mais diversos tipos de questões que envolvam animais e insumos para eles, respeitando as características de cada espécie, raça e as características de localização dos animais; tornando a medicina veterinária uma área cada vez mais integrada aos avanços tecnológicos.

As patentes analisadas e dispostas na tabela no corpo deste manuscrito sugerem que a área da medicina veterinária deixa de ser vista como protagonista dos setores de criação de animais de estimação, animais criados para consumo humano e controle de zoonoses, passando a ser vista como um campo do conhecimento que está ligado diretamente a outras áreas da vida em sociedade que também são protagonistas. Os avanços tecnológicos nas mais diversas áreas do conhecimento impulsionam a diversificação e a interação de tecnologias emergentes com áreas tradicionais, a exemplo da medicina veterinária.

Sendo assim, estes dados mostram a abertura para desenvolver e ampliar a inovação no tocante ao uso de determinados produtos tecnológicos, em especial os produtos utilizados na área de saúde animal e

equivalentes. Pois, o constante número de depósitos ao longo dos vinte anos destacados no gráfico mostra que a área está em constante evolução e interesse dos desenvolvedores de tecnologias.

REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J. A “revisão bibliográfica” em teses e dissertações: meus tipos inesquecíveis –o retorno. Faculdade de Educação UFRJ. 2002.

CARUSO, L. A.; TIGRE, P. BASTOS (Coord.) **Modelo SENAI de prospecção: documento Metodológico**. Montevideo: CINTERFOR/OIT, 2004. 77p. (Papeles de la Oficina Técnica, 14) Disponível em: https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/papeles_14.pdf Acesso em: 07 de fevereiro de 2021.

CASTRO, C.M. **Estrutura e apresentação de publicações científicas**. São Paulo: McGraw-Hill, 1976.

COSTA, Miguel Antonio Bueno da. **Uma abordagem sobre Inteligência Artificial e simulação, com uma aplicação na pecuária de corte nacional**. *Prod.* [online]. 1992, vol.2, n.1, pp.51-59. ISSN 0103-6513. <https://doi.org/10.1590/S0103-65131992000100004>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/prod/v2n1/v2n1a04.pdf> Acesso em: 24 de jan. de 2020.

LIMA, Luiz Felipe Souza de et al. **Photogrammetry and 3D prototyping: A low-cost resource for training in veterinary orthopedics**. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 49, n. 12, e20180929, 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782019001200601&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 25 de dez. de 2020. Epub Nov 25, 2019. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20180929>.

LOBO, Luiz Carlos. **Inteligência artificial, o Futuro da Medicina e a Educação Médica**. *Rev. Bras. educ. med.*, Brasília, v. 42, n. 3, pág. 3-8, setembro de 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022018000300003&lng=en&nrm=iso. Acesso em 25 de dez. de 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-52712015v42n3rb20180115editorial1>.

MAYERHOFF, Zea Duque Vieira Luna. **Uma Análise Sobre os Estudos de Prospecção Tecnológica**. *Cadernos de Prospecção* • v. 1 • n. 1 • p. 7 - 9 • 2008 Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/nit/article/viewFile/3538/2637> Acesso em: 07 de fevereiro de 2021.

OLIVEIRA, Wendell Porto de; SILVA, Ivan de Souza e SPRITZER, Ilda M.P. Almeida **A IMPORTÂNCIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DOS SISTEMAS ESPECIALISTAS**, Rio de Janeiro, 2004. 12p.

RATANJI, Dilen. **Inteligência Artificial aplicada à Veterinária**. *VETBIZZ*. Online. Portugal, 2019. Disponível em: <https://vetbizz.pt/cronicas-mensais/inteligencia-artificial-aplicada-a-veterinaria/> Acesso em: 18 de fevereiro de 2021.

RIBEIRO, Paulo Marcelo T. et al. **A INOVAÇÃO DE PRODUTOS E SERVIÇOS NA MEDICINA VETERINÁRIA**. ANAIS do VII SIMPÓSIO DE SAÚDE AMBIENTAL – INOVAÇÃO, SAÚDE E SUSTENTABILIDADE 30 de agosto de 2018, FMU (Campus Santo Amaro) - São Paulo, SP Atas de Saúde Ambiental, v. 6, Suplemento - ISSN:2357-7614 Disponível em: <https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ASA/article/view/1983> Acesso em: 26 de fevereiro de 2021.

SATO, Renato Cesar; SATO, Graziela Tiemy Kajita. **Modelos gráficos probabilísticos aplicados à identificação de doenças**. *Einstein (São Paulo)*, São Paulo, v. 13, n. 2, pág. 330-333, junho de 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-45082015000200028&lng=en&nrm=iso. Acesso em 25 de dezembro de 2020. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082015RB3121>.