

OBSOLESCÊNCIA ANALISADA POR PATENTES E PELO MÉTODO DA CURVA S

Paula Cotrim de Abrantes (Universidade Federal do
Estado do Rio de Janeiro),
Rita Pinheiro-Machado
(Instituto Nacional da Propriedade Industrial),
Cristina D’Urso de Souza Mendes
(Instituto Nacional da Propriedade Industrial)

1 INTRODUÇÃO

Após a segunda guerra mundial houve expressiva explosão informacional, e uma quantidade gigantesca de informações científicas e tecnológicas foram produzidas (FONSECA, 2005). Desse momento histórico até os dias atuais, a sociedade evoluiu muito tecnologicamente, muitos suportes informacionais foram criados até chegar nas inovações do *Compact Disk (CD)*, do *Digital Video Disk (DVD)*, da memória flash e da memória quântica. As chamadas mídias digitais, se referem a: “material físico, como um CD, DVD, DAT ou disco rígido, usado para armazenamento de dados digitais” (INTERPARES, 2021).

No entanto, problemas com a obsolescência tecnológica quanto aos suportes de armazenamento digitais são cada vez mais atuais. Quanto mais informações a humanidade produz mais espaço de armazenamento ela precisa. O CD, o DVD e dispositivos que usam a memória flash são usados em arquivos, e se a migração desses dados não for feita a tempo, informações, talvez unicamente gravadas nesses suportes, podem ser perdidas.

Neste sentido, este estudo busca pesquisar questões de obsolescência dessas mídias, utilizando a base de patentes Espacenet⁹⁷ (EPO, 2021) para essa finalidade. Patente, de acordo com o INPI (2021), é um título de propriedade, e possui um limite de tempo para usufruir, tanto pelo titular, como para seus descendentes. Por meio de licença, terceiros são autorizados a usar a patente de outrem. As patentes garantem direitos que estão incluídos no ramo da Propriedade Industrial. Existem algumas condições para uma invenção ser patenteada, segundo a Lei de Propriedade Industrial – LPI (BRASIL, 1996), artigo 8º, invenção precisa atender os requisitos de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial (BRASIL, 1996). Os pedidos de patentes precisam ser depositados nos Escritórios Nacionais de Patente, no Brasil, temos o Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI. Nos pedidos de patentes é necessário haver suficiência descritiva, onde na descrição de determinada tecnologia, o técnico, por meio da informação tecnológica, conseguiria reproduzi-la.

De acordo com Marmor e colaboradores (1979), aproximadamente 80% das informações de qualquer tecnologia aparecem primeiro num documento patentário, se faz importante portanto, um estudo nesses documentos com o uso de métodos de prospecção tecnológica. Por meio dele, se pode observar tanto o passado, quanto o presente, e se fazer uma previsão de futuro quanto ao desenvolvimento das tecnologias. Essa projeção tecnológica é importante uma vez que diversas instituições, seja pública ou privada, podem despender recursos financeiros em tecnologias ultrapassadas. Dessa forma, mais uma vez, esse estudo se mostra essencial como ferramenta de tomada de decisão para um gestor institucional.

Com relação ao CD e ao DVD, eles são suportes de informação muito usados na área arquivística, e trabalhos para se observar sua obsolescência são necessários para que medidas sejam tomadas visando realizar a migração dos dados. A memória flash é um suporte de informação usado nos computadores, no disco de estado sólido (ssd), em pen drive e em cartões SD. A memória quântica é uma tecnologia que está surgindo, mas com expressivo potencial de armazenamento informacional e de transmissão de dados.

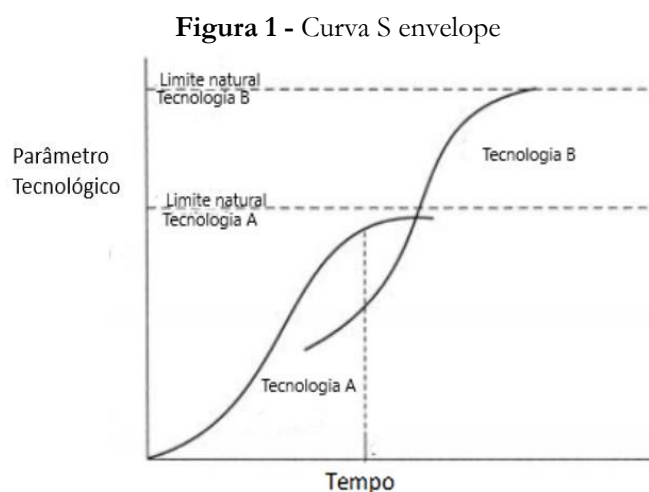
Este trabalho, portanto, tem o objetivo de mostrar a obsolescência das mídias, refletidas por uma análise dos depósitos de patentes na base de dados de patente Espacenet. Para se observar a correlação estatística das informações

⁹⁷ <https://worldwide.espacenet.com/patent/>

patentárias com as mídias analisadas, foi usado o método da Curva S⁹⁸ (CARVALHO, 2009), juntamente com o software RStudio⁹⁹.

2 CURVA S

Na Curva S, temos a curva de crescimento e a curva envelope (Figura 1). A curva de crescimento ocorre, quando pensando num cartesiano xy ¹⁰⁰, os depósitos de patente de determinada tecnologia, em determinado período, não foram superados por outra tecnologia concorrente. A curva de substituição tecnológica (ou envelope) acontece quando determinada mídia atingiu seu ápice por motivos diversos, como por exemplo, sua capacidade de armazenamento não atende mais ao mercado e, portanto, ela será substituída por outra.



Fonte: Elaborado a partir de Jones e Twiss (1986, p. 190).

Temos também a curva de análise estatística, onde por meio de uma equação logística se pode elaborar uma Curva S e observar em que ponto da obsolescência está determinada mídia (Figura 2). O ponto **c** é o início da tecnologia no mercado, o ponto **d** é o ponto de inflexão, ou seja, a partir daí

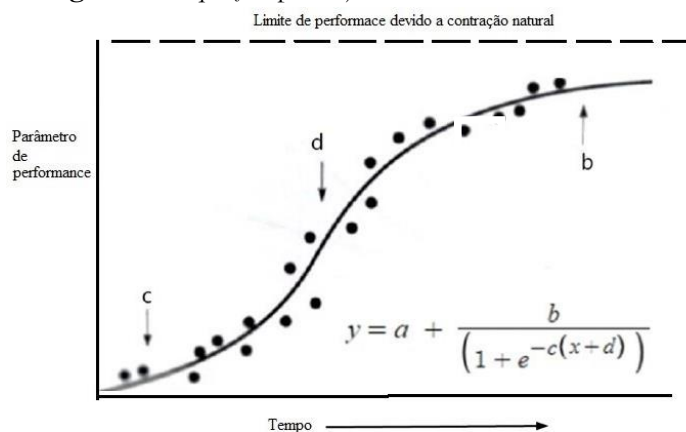
⁹⁸ Metodologia usada desde o século passado, para acompanhar o crescimento e queda de uma tecnologia no mercado por meio de um eixo cartesiano xy , onde o esforço de inovação feito em dado produto juntamente com o desempenho dele no mercado podem ser observados (FOSTER, 1988).

⁹⁹ “É um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) para R. Inclui um console, editor de realce de sintaxe que oferece suporte à execução direta de código, bem como ferramentas para plotagem, histórico, depuração e gerenciamento de espaço de trabalho. O RStudio está disponível em edições comerciais e de código aberto e é executado na área de trabalho (Windows, Mac e Linux)” (RSTUDIO, 2021).

¹⁰⁰ O eixo x é o tempo e o eixo y uma variável dos depósitos de patentes de determinada tecnologia.

ela deverá começar a sair do mercado, diminuindo seu uso e vendas a cada ano. O ponto **b** é quando ela chegou ao platô, há poucas vendas, pouco uso, não se fabrica mais equipamentos de leitura e a sociedade sente a mudança tecnológica.

Figura 2 - Equação para ajuste estatístico no RStudio



Fonte: Elaborada e adaptada a partir de Aguilar et al. (2011, p. 243).

Nessa mudança, os arquivos que não fizerem a migração dos dados podem começar a ser impactados. Informações nesses suportes tendem a ser perdidas, e na maioria das vezes, pode não ter havido um controle sobre o que estava armazenado nele. Nesse ponto é importante lembrar que existem os Repositórios Digitais Confiáveis. Rocha (2015, p. 193) define como: “ambiente tecnológico complexo para o armazenamento e a gestão de materiais digitais. Este ambiente é composto por uma solução informatizada na qual se captura, armazena, preserva e se provê acesso aos objetos de informação digitais.”

Como se observa, essa interdisciplinaridade da Arquivologia com a Propriedade Industrial e com a Estatística é interessante para o meio arquivístico, permitindo vislumbrar em outras áreas, respostas quanto à obsolescência digital, e o momento mais acertado para iniciar uma migração de dados. Embora seja necessário algum conhecimento para realizar buscas em bases de patentes, não é nada tão difícil que não se possa aprender. O importante é o profissional da área de informação ficar atento, e procurar se aperfeiçoar na medida que, além de outras tarefas, lhe cabe a responsabilidade da longevidade da informação.

3 METODOLOGIA

Este estudo, quanto à natureza do problema é a uma pesquisa aplicada; quanto à abordagem do problema: pesquisa mista (quantitativa e qualitativa);

quanto aos seus objetivos: descritiva; e, quanto aos procedimentos técnicos: pesquisa documental e bibliográfica. Para se realizar o levantamento das patentes para CD, DVD, memória flash e a memória quântica foram elaboradas estratégias de busca na base Espacenet¹⁰¹.

As estratégias de busca foram elaboradas usando os códigos de classificação de patentes disponibilizados pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI)¹⁰². Além disso, foram usadas possíveis variações dos nomes das mídias analisadas, e termos *booleanos*. Os códigos se referem à Classificação Internacional de Patentes (CIP)¹⁰³ e à Classificação Cooperativa de Patentes (CCP)¹⁰⁴. Os dados foram tratados numa planilha Excel e depois inseridos no RStudio para a correlação dos dados. Eles foram tratados de forma cumulativa, onde o total de depósitos de patentes do ano anterior é somado com o total do ano seguinte.

A correlação entre os dados medidos e os obtidos do ajuste da curva logística obtida pelo RStudio foram calculados usando a correlação de Pearson e Spearman, que é usada nesse software. O valor 1 para correlação, significa uma correlação alta, enquanto 0, significa nenhuma correlação, ou seja, os dados são totalmente independentes um do outro, não há relação entre eles. A amostra não é exaustiva, mas sim representativa de cada mídia, que procurou capturar todo o ciclo da Curva S, visando vislumbrar mudanças tecnológicas e contribuir com decisões institucionais. A partir dos dados do RStudio foram elaboradas as Curvas S, que apresentam o desempenho de determinada tecnologia num cartesiano xy. Onde a partir de um determinado ponto de inflexão, elas tendem a chegar ao platô, indicando que determinado produto ficou obsoleto e tende a desaparecer, por conta de seu próprio limite físico (JONES; TWISS, 1986).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos, a partir de estratégias de busca na base Espacenet, juntamente com sua análise estatística, trouxeram informações válidas e representativas do que é observado no mundo real. Houve clara indicação da

¹⁰¹ <https://www.epo.org/service-support/faq/searching-patents/espacenet.html>.

¹⁰²

<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=S&cwid=CW259889768&tree=no&searchmode=smart>.

¹⁰³

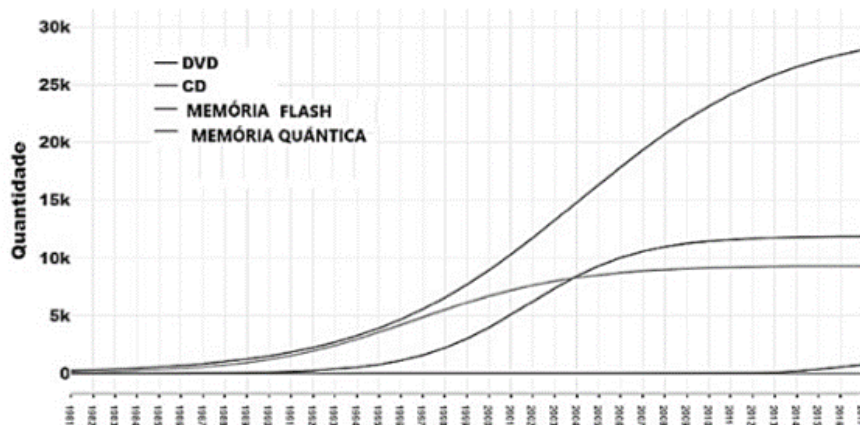
[https://www.wipo.int/classifications/ipc/en/#:~:text=The%20International%20Patent%20Classification%20\(IPC,technology%20to%20which%20they%20pertain.](https://www.wipo.int/classifications/ipc/en/#:~:text=The%20International%20Patent%20Classification%20(IPC,technology%20to%20which%20they%20pertain.)

¹⁰⁴ <https://www.cooperativepatentclassification.org/about>.

obsolescência do CD e do DVD com ambas Curvas S atingindo seu platô em 100% nos dados de depósitos de patentes mundiais (Gráfico 1). A Federação Internacional da Indústria Fonográfica – IFPI (2021) confirma também na indústria fonográfica que ambos estão sendo, desde 2001, substituídos gradativamente pela tecnologia *stream*, e pelo *download* de músicas. Em 2001 havia uma receita mundial com esses suportes de 23 bilhões de dólares, em 2017 o índice havia caído para 6,5 bilhões de dólares.

No que se refere à memória flash, de acordo com a Lei de Moore, que surgiu em 1965, uma previsão tecnológica famosa na computação, a capacidade de armazenamento dos computadores iria dobrar a cada ano, enquanto seu tamanho iria diminuir à metade, tendo-se em conta os mesmos custos (MEYER, 2017). De acordo com Butzen e colaboradores (2009) e com Meyer (2017), existe a possibilidade de estarmos chegando no fim da Lei de Moore, pois o tamanho mínimo dos transistores pode ter chegado no seu limite. O Gráfico 1 também mostra que a memória flash atingiu acima de 95% do seu platô da Curva S. Esse resultado indica que a memória a flash pode estar chegando no seu limite de processamento de dados, e, portanto, uma obsolescência pode estar próxima para essa mídia. Investimentos na memória quântica precisam ser realizados o quanto antes. É válido lembrar que os computadores em nuvem também usam a memória flash.

Gráfico 1 - Curvas (CD, DVD, memória flash e memória quântica)



Fonte: Elaborado pelas autoras no software RStudio.

Gráfico 2 - Curva S dos dados mundiais – Depósitos de patentes da memória quântica, 1993-2027



Fonte: Elaborado pelas autoras no Excel.

Com relação à memória quântica, ela é uma tecnologia que ainda está nos laboratórios de universidades e empresas, como IBM e Google. Vários países disputam a supremacia quântica numa corrida sobre quem vai dominar essa tecnologia. Investimentos maciços têm sido realizados por diversos países. O Canadá investiu em pesquisa e desenvolvimento (P&D) na computação quântica valores de US\$ 1 bilhão na última década (SUSSMAN *et al.*, 2019). Não somente o governo, mas também instituições privadas estão investindo pesadamente. Os Estados Unidos têm planos de investir US\$ 1,2 bilhões nos próximos cinco anos (LANDI, 2019). A memória quântica está em plena ascensão, e isso se reflete nos pesados investimentos nessa tecnologia. Mesmo o Brasil, com o SENAI CIMATEC, está fazendo parcerias, e inserindo milhões de reais num projeto de computação quântica que ficará no *Latin America Quantum Computer Center* (LAQCC), em Salvador (Ba) (PORTAL BIDS, 2021).

No que se refere às correlações estatísticas, os valores obtidos foram iguais a 1 para o CD, DVD e memória flash. Por conta da insuficiência dos dados de depósitos de patentes para a memória quântica, foi elaborada uma previsão de obsolescência a partir de uma simulação no RStudio.

O Gráfico 1 mostra claramente as Curva S envelope entre o CD e o DVD, indicando pelo RStudio uma obsolescência de 99 a 100% para essas mídias, com valor igual a 1 de correlação estatística. A memória flash por ser um suporte de armazenamento digital usado a bastante tempo, e em vários dispositivos eletrônicos, mostra uma curva bem alta de depósitos de patentes, mas também traz indicação de sua obsolescência num patamar acima de 95% ao nível mundial. Esse percentual confirma a preocupação de Butzen e

colaboradores (2009) quanto ao problema dos computadores atingirem a capacidade máxima, no que se refere ao processamento de dados. Para a memória quântica foi realizada uma simulação no RStudio, e talvez em 2027, ela atinja 70% do platô da Curva S. Após o ano 2013, essa tecnologia apresentou um forte crescimento, como visto no Gráfico 2.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo buscou por meio de uma metodologia adequada, demonstrar resultados confiáveis quanto a obsolescência da tecnologia das mídias digitais: CD, DVD, memória flash e memória quântica. Observou-se que as duas primeiras atingiram seu platô na Curva S, a memória flash também está quase chegando no platô. A memória quântica ainda está no início de sua jornada para se tornar uma inovação¹⁰⁵, não chegou a despontar por enquanto, mas acredita-se que com investimentos globais tão pesados ela não irá tardar a chegar aos consumidores.

As correlações estatísticas mostraram uma confirmação dos dados obtidos pelos depósitos patentes, revelando que elas são confiáveis para se fazer um diagnóstico de obsolescência para as mídias estudadas.

Dessa forma este artigo espera ter colaborado para alertar quanto às questões de obsolescência e mostrar a importância da prospecção tecnológica e da interdisciplinaridade da Arquivologia. Informações mais detalhadas podem ser pesquisadas em Abrantes (2022). Fica a pergunta, será que a área da informação está preparada para a obsolescência da memória flash que está por vir? Será que as informações estão devidamente salvas em repositórios digitais arquivisticamente confiáveis? Essas questões só você, profissional da informação, poderá responder!

REFERÊNCIAS

ABRANTES, Paula Cotrim de. **Uma análise da evolução dos depósitos de patentes para identificar a dinâmica de obsolescência tecnológica em suportes de armazenamento digital por meio da Curva S**. 2022. 203 f. Dissertação (Mestrado em Propriedade Intelectual e Inovação). Instituto Nacional de Propriedade Industrial. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

AGUILAR, Sérgio; ÁVALOS, Andrés F.; GIRALDO, Diana P.; QUINTERO, Santiago; ZARTHA; Jhon W.; CORTÉS, Farid B. La Curva en S como Herramienta para la Medición de los Ciclos de Vida de Productos. **Journal of Technology Management Innovation**, v. 7, n. 1, p. 238-249, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.cl/pdf/jotmi/v7n1/art16.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2022.

¹⁰⁵ Quando um determinado produto ou tecnologia chega no mercado com sucesso de vendas e é amplamente consumido/usado.

BRASIL. **Lei nº 9279, de 14 de maio de 1996.** Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.279%2C%20DE%2014,obriga%C3%A7%C3%B5es%20relativos%20%C3%A0%20propriedade%20industrial.&text=Art.&text=6%C2%BA%20Ao%20autor%20de%20inven%C3%A7%C3%A3o,nas%20condi%C3%A7%C3%B5es%20estabelecidas%20nesta%20Lei. Acesso em: 05 abr. 2022.

BUTZEN, Paulo Francisco *et al.* **Efeitos Físicos Nanométricos em Circuitos Integrados Digitais.** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2009. Disponível em:

https://www.inf.ufrgs.br/logics/docman/book_ufpel_butzen.pdf. Acesso em 19 mar. 2022.

CARVALHO, Marco de. **Curva S.** 2009. Disponível em:

<http://triznik.blogspot.com/2009/08/curva-s.html>. Acesso em: 05 abr. 2022.

EUROPEAN PATENT OFFICE – EPO; UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE – USPTO. Cooperative Patent Classification. About CPC. Disponível em:

<https://www.cooperativepatentclassification.org/about>. Acesso em: 05 abr. 2022.

EUROPEAN PATENT OFFICE - EPO. **What is Espacenet?** 2016. Disponível em:

<https://www.epo.org/service-support/faq/searching-patents/espacenet.html>. Acesso em: 05 abr. 2022.

_____. **Patent Search.** 2021. Disponível em:

<https://worldwide.espacenet.com/patent/>. Acesso em: 22 mar. 2022.

FOSTER, Richard N. **Inovação: a vantagem do atacante**, trad. José E. A. do Prado. São Paulo Best Seller, 1988. 282 p.

INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL – INPI. **Manual Básico para Proteção por Patentes de Invenções, Modelos de Utilidade e Certificados de Adição.** jul. 2021. Disponível em:

<https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/guia-basico/ManualdePatentes20210706.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2022.

INTERNATIONAL FEDERATION OF THE PHONOGRAPHIC INDUSTRY - IFPI. **Global Music Report.** 2021. 23p. Disponível em:

https://www.ifpi.org/wp-content/uploads/2020/03/GMR2021_STATE_OF_THE_INDUSTRY.pdf. Acesso em: 28 mar. 2022.

INTERPARES - International Research on Permanent Authentic Records in Electronic Systems. **Team Brazil glossary.** 2021. Disponível em:

http://www.interpares.org/ip3/ip3_terminology_db.cfm?letter=s&term=290. Acesso em: 05 abr. 2022.

JONES, Harry Jones; TWISS, Brian C. **Previsão tecnológica para decisões de planejamento**. trad. José Ricardo Brandão Azevedo. Rio de Janeiro: Zahar, 1986. 309 p.

LANDI, Gabriel. Investimentos em tecnologias quânticas 2.0 ganham o mundo. **Jornal da USP**. 18 de fevereiro de 2019. Disponível em: <https://jornal.usp.br/artigos/investimentos-em-tecnologias-quanticas-2-0-ganham-o-mundo/>. Acesso em: 25 mar. 2022.

MARMOR, Alfred C.; LAWSON, William S.; TERAPANE, John F. The Technology Assessment and Forecast Program of the United States Patent and Trademark Office. **World Patent Information**. v. 1, n. 1, p. 15-23, 1979.

MEYER, Maximiliano. **O que é a Lei de Moore**. Oficina da net. jul. 2017. O que é a Lei de Moore. Disponível em: <https://www.oficinadanet.com.br/ciencia/19681-o-que-e-a-lei-de-moore>. Acesso em: 29 mar. 2022.

PORTAL BIDS. **SENAI CIMATEC coordenará Centro de Pesquisas Aplicadas em Inteligência Artificial**. 20 agosto, 2021. Disponível em: <https://portalbids.com.br/2021/08/20/senai-cimatec-2/>. Acesso em: 02 abr. 2022.

ROCHA, Claudia Lacombe. Repositórios para a preservação de documentos arquivísticos digitais. **Acervo**. Rio de Janeiro, RJ, v. 28, n.2, p. 180-191, jul./dez. 2015. Disponível em: <http://docplayer.com.br/68680066-Repositorios-para-a-preservacao-de-documentos-arquivisticos-digitais-repositories-for-the-preservation-of-digital-records.html>. Acesso em: 05 abr. 2022

RSTUDIO. **RStudio**: Assuma o controle do seu código R. set. 2021. Disponível em: <https://www.rstudio.com/products/rstudio/>. Acesso em: 05 abr. 2022.

SUSSMAN, Ben; CORKUM, Paul; Blais, Alexandre; CORY, David; DAMASCELLI, Andrea. Quantum Canada. **Quantum Sci. Technol**. v. 4. 2019. 6 p. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/2058-9565/ab029d/pdf>. Acesso em: 25 mar. 2022.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION - WIPO. **Publicação IPC**. 2021. 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=S&cwid=CW259889768&tree=no&searchmode=smart>.

_____. **International Patent Classification (IPC)**. 2022. Disponível em: [https://www.wipo.int/classifications/ipc/en/#:~:text=The%20International%20Patent%20Classification%20\(IPC,technology%20to%20which%20they%20pertain.](https://www.wipo.int/classifications/ipc/en/#:~:text=The%20International%20Patent%20Classification%20(IPC,technology%20to%20which%20they%20pertain.)