

Prospecção Tecnológica dos Registros de Softwares na Área de Saneamento Depositados no INPI e no Software Público Brasileiro

Technological Prospecting of Software Registry in the Sanitation Area Deposited in INPI and in Brazilian Public Software

Antonio dos Santos Filho¹

Andréa Carvalho Pires¹

Miriam Cleide Cavalcante de Amorim¹

¹Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, BA, Brasil

Resumo

O êxito dos serviços de saneamento reflete-se no bem-estar e no desenvolvimento no Brasil. Assim, para aprimoramento do setor, *softwares* são capazes de localizar problemas e otimizar processos. O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo prospectivo de programas de computador na área do saneamento. Foram utilizadas as bases de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial e do Portal do *Software* Público Brasileiro (SBP) no período entre 2000 e 2021. Fazendo uso de palavras-chaves e de operadores booleanos combinados, encontrou-se um total de 33 registros de programas de computadores relacionados à temática, sendo esse um número baixo de registros para um período de duas décadas. Então, infere-se que há uma lacuna no desenvolvimento de aplicações no setor de saneamento e, ainda, que a cultura do direito autoral acerca dos *softwares* desenvolvidos no setor é algo a ser estimulado, no caso de considerar-se que programas podem ter sido desenvolvidos, porém não registrados.

Palavras-chave: Saneamento básico. Mapeamento Tecnológico. Programa de computador.

Abstract

The success of sanitation services is reflected in well-being and development in Brazil. Thus, to improve the sector, software is capable of locating problems and optimizing processes. The objective of work was to carry out a prospective study of computer programs in the field of sanitation. The databases of the National Institute of Industrial Property and the Brazilian Public Software Portal were used for the period between 2000 and 2021. Using keywords and combined boolean operators, a total of 33 records of related computer programs were found. To the theme being that a low number of records for a period of two decades. So, it is inferred that there is a gap in the development of applications in the sanitation sector. And even though the copyright culture around the software presented in the sector is still something to be encouraged, considering that software may have occurred, but not registered.

Keywords: Basic sanitation. Technological Mapping. Computer program.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Prospecção Tecnológica.



1 Introdução

Ao longo da evolução no planejamento sanitário brasileiro e devido ao surgimento de problemáticas (em decorrência de necessidades cotidianas), propicia-se um ambiente favorável para o desenvolvimento de novas soluções tecnológicas. Uma delas é pelo viés da tecnologia destinada ao saneamento, com programas de computador que desempenham a função de controlar e de gerenciar tarefas para os quais foram pensados e desenvolvidos.

O saneamento no Brasil é regido pela Lei n. 11.445/2007, atualizada pela Lei n. 14.026/2020 (Novo Marco do Saneamento), que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, caracterizado pelo conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem, manejo de resíduos sólidos e das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2020). O Novo Marco representa as novas metas dispostas para serem cumpridas com o objetivo de universalizar e de melhorar os serviços de distribuição de água e esgoto, coleta e manejo de resíduos sólidos e águas pluviais.

Tais serviços são executados por 28 empresas de âmbito estadual, seis de âmbito regional (atendem mais de um município) e 1.408 municipais, em um total de 1.442 prestadores de serviços no setor (BRASIL, 2020), sendo imprescindíveis instrumentos para promoção da saúde e da preservação ambiental, visto disponibilizar água potável, tratar e destinar adequadamente resíduos e efluentes, refletindo-se na qualidade de vida e de desenvolvimento no Brasil.

Para aprimoramento do setor, *softwares* são capazes de localizar problemas e otimizar processos de tratamento de água para consumo humano, de gestão de perdas comerciais e físicas, serviços de coleta e tratamento de esgotos, e rotinas de coleta e destinação de resíduos sólidos. Com base disso, o desenvolvimento de programas de computador pode promover a melhoria de tais ações citadas e apresentar dados organizados de acordo com o interesse. De forma a exemplificar a união dos recursos tecnológicos e o saneamento, tem-se o uso de inteligência artificial para localizar e coletar dados para realização de análises e melhorar o planejamento das redes de água e esgoto. Somando a isso, utiliza-se Big Data para tratar o conjunto de dados obtidos.

Algumas empresas brasileiras já possuem unidades administrativas que se destinam à criação, manutenção e adoção de *software*, a exemplo da Companhia de Água e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN). Nesse caso, a CAERN realiza a avaliação do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) a partir da análise de alguns dos principais indicadores para a companhia, como inadimplência e micromedição, ambos obtidos a partir de dados do *software* Pentaho. O *software* mencionado informa a quantidade de imóveis ligados, cortados, suprimidos, potencial e factível (SILVA, 2019).

Um outro exemplo de uso de *software* no setor de saneamento é o do Sistema de Gestão Comercial (GSAN), um sistema, desenvolvido com ferramentas de *software* livre, de Gerência de Operações Comerciais e de Controle da execução de serviços internos, disponível gratuitamente pelo Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão para prestadores dos serviços de saneamento brasileiros e para atendimento de seus usuários (BRASIL, 2007).

Além do programa de computador apresentado anteriormente, tem-se o EPANET, que, de acordo com Silva (2008), é um *software* projetado pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América (USEPA), usado mundialmente por concessionárias de água potável avaliando possíveis problemas na qualidade da água e atuando como um programa de mode-

lagem hidráulica. Nele, é possível planejar redes, seu funcionamento e apresentar resultados estáticos e dinâmicos para diversas situações simuladas. Apresenta gratuidade e confiança na sua utilização.

Embora não seja obrigatório, é recomendável fazer o registro de *software* para proteger o patrimônio e cumprir a Lei de Direitos Autorais (Lei n. 9.610/98). Essa lei só protege o código fonte e a linguagem de desenvolvimento, mas não os aspectos técnicos. De acordo com Lima, Lima e Guimarães (2019), a proteção de *softwares* constitui importante indicador tecnológico e revela a excelência tecnológica do público desenvolvedor, atribuindo segurança jurídica e benefícios econômicos da exploração dessas criações intelectuais.

Dessa forma, mesmo sendo opcional, o registro de programas garante o direito da autoria, formalizando-se a exclusividade na sua produção, no uso e na comercialização (NIT.UEM, 2022). Uma das vantagens do registro de *software* no Brasil é que o direito autoral se mantém por 50 anos contados a partir de 1º de janeiro do ano subsequente ao da sua publicação, além de contar com abrangência internacional, compreendendo 175 países (INPI, 2022).

Se um programa estiver unido a um *hardware* (parte física de computadores e sistemas microeletrônicos), ele poderá ser patenteado em conjunto (*software* e *hardware*) e se encaixar na Lei da Propriedade Industrial. Nesse caso, ele precisa atender aos requisitos da patente, que são: ser nova, invenção e aplicação industrial (INPI, 2022).

A prospecção tecnológica é um trabalho que permite buscar e monitorar mudanças tecnológicas, incorporando as informações do universo prospectado e as tendências relevantes para prever possíveis estados futuros da tecnologia ou condições que afetam sua contribuição para as metas estabelecidas (AMPARO; RIBEIRO; GUARIEIRO, 2012). Dessa forma, no setor do saneamento, a prospecção auxilia a identificação de oportunidades de inovação e a promoção do desenvolvimento de novas tecnologias. Isso pode levar a avanços significativos na eficiência, na sustentabilidade e na qualidade dos serviços de saneamento, o que pode ter um impacto positivo na saúde e no bem-estar da população.

Diante do exposto, o presente trabalho prospectivo objetivou apresentar e analisar o panorama da proteção dos programas de computador relacionados ao setor do saneamento no Brasil, utilizando dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e da base de dados do *Software Público Brasileiro* (SPB).

2 Metodologia

A prospecção tecnológica realizada neste artigo foi executada por meio de uma análise na base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e na base de dados do portal do *Software Público Brasileiro* (SPB). A pesquisa foi realizada no mês de junho de 2022 e utilizou como estratégia de busca a combinação de palavras-chaves no campo de busca por título do programa em ambas bases de dados no período compreendido entre 2000 e 2021. A fim de conhecer o panorama brasileiro dos registros de *softwares* no saneamento, as palavras-chaves utilizadas nas buscas foram: “saneamento”, “esgoto”, “resíduos sólidos”, “tratamento de água”, “compostagem” e “aplicativo” AND “água”.

As informações encontradas nas duas bases de dados foram tratadas de formas diferentes, assim: a) no caso das informações prospectadas no INPI (pedidos de registros) foram anali-

sadas, tratadas e tabuladas de acordo os critérios dispostos no Quadro 1; b) nas informações prospectadas no portal do Software Público Brasileiro, foram observados os anos dos registros de softwares, as linguagens de programação utilizadas e os tipos de programa.

Quadro 1 – Informações analisadas em cada pedido de registro no INPI

INFORMAÇÕES ANALISADAS	DESCRIÇÃO
Ano de pedido de registro	Ano em que foi feito o pedido de registro do Software.
Linguagem de programação	Linguagem de programação que foi usada para construir o programa.
Campo de aplicação	Grupo ou área em que o programa de computador desenvolvido faz parte.
Tipo de programa	Objetivo que o software tem dentro do sistema informático.
Perfil dos depositantes	Se o perfil depositante foi uma empresa, Instituição de pesquisa e ensino ou inventores independentes.
Concessão de registro de software	Se o pedido de registro foi concedido.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2022)

3 Resultados e Discussão

Conforme mostra a Tabela 1, nas buscas realizadas na base de dados do INPI e no Portal de Software Público, foram encontrados 34 registros de softwares relacionados ao saneamento.

Tabela 1 – Quantidade de softwares depositados na base de dados do INPI e no Portal do Software Público Brasileiro (SPB)

PALAVRAS-CHAVE	BASE DE DADOS	
	INPI	SOFTWARE PÚBLICO BRASILEIRO (SPB)
Saneamento	11	2
Esgoto	3	0
Resíduos sólidos	9	0
Tratamento de água	3	0
Compostagem	2	0
“aplicativo” AND “água”	4	0
Tratamento de esgoto	0	0
Aterro sanitário	0	0
Drenagem	0	0
Total	32	2

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de dados do INPI e do SPB (2022)

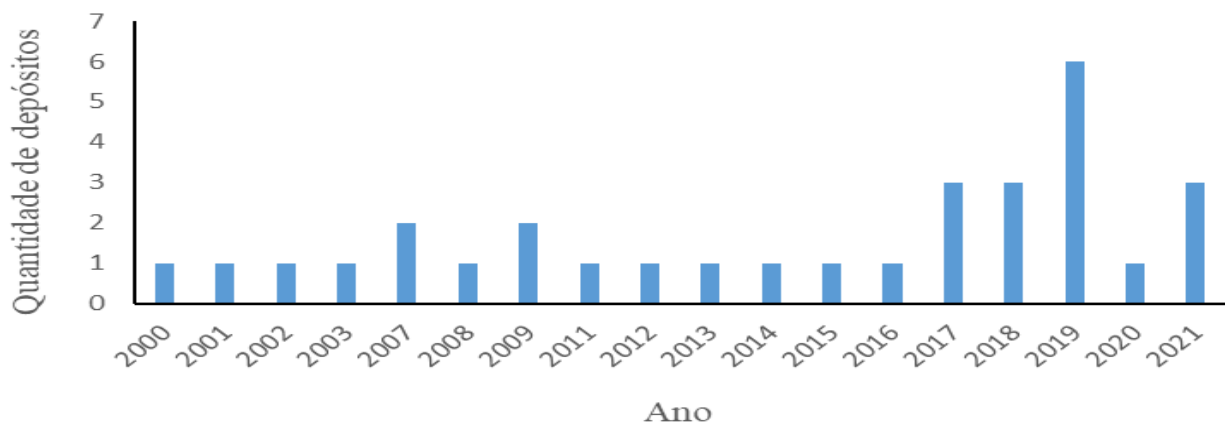
Após verificação preliminar dos resultados encontrados nas buscas feitas no INPI a partir do tratamento dos dados por meio da utilização das palavras-chave “saneamento” e “resíduos

sólidos”, foi identificado um registro em duplicidade. Esse registro foi excluído do estudo e restou apenas 31 pedidos de registro de *software* para análise.

3.1 Análise dos Programas de Computadores no INPI

O primeiro depósito de registro de programa de computador na área do saneamento, no INPI, ocorreu no ano de 2000. Desse período até os dias atuais, observou-se que apenas nos anos de 2004, 2005, 2006 e 2010 não houve depósitos de softwares relacionados a essa área. Os anos que apresentaram maior destaque de quantidades de depósito foram 2019 com seis depósitos e 2017, 2018 e 2021 com três depósitos. Assim, analisando a evolução no tempo dos registros realizados, pode-se observar um aumento no número de registros a partir de 2017, embora esse aumento seja irregular ao longo do tempo, conforme pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 – Evolução anual dos depósitos de programa de computador na área de saneamento



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de dados do INPI (2022)

A base de dados do INPI não contém informações detalhadas sobre os *softwares* registrados, o que dificultou a análise detalhada das tecnologias disponíveis no setor de saneamento. Apesar de não possuir todo o conteúdo sobre os *softwares*, o Quadro 2 apresenta algumas informações técnicas, como número de pedido, ano de depósito e título do programa.

Quadro 2 – Informações dos depósitos de cada pedido de registro encontrado no INPI

NÚMERO DE PEDIDO	ANO DE DEPÓSITO	TÍTULO DO PROGRAMA
03236-2	2000	Sistema comercial integrado água e saneamento
04076-4	2001	SIGERS – Sistema de gerenciamento de resíduos sólidos
04507-5	2002	Origem e destinação dos resíduos sólidos
05196-5	2003	Sistema de saneamento
08523-2	2007	GSAN – Sistema integrado de gestão de serviços de saneamento
08556-3	2007	SYSTEM GRS ³ – Sistema de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde

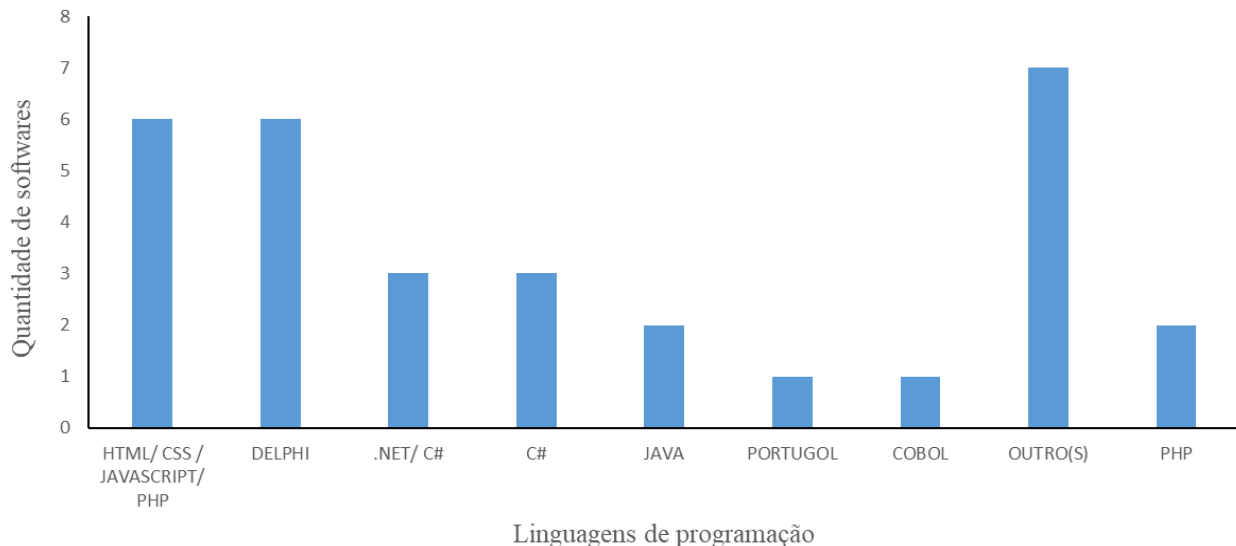
NÚMERO DE PEDIDO	ANO DE DEPÓSITO	TÍTULO DO PROGRAMA
09105-3	2008	AGUALEX Sistema de administração do departamento de água e esgoto
09800-0	2009	DSIN Saneamento
10187-6	2009	GPI – Água e esgoto
12613-0	2011	WMNET.UNO – Gestão do saneamento
14057-6	2012	SISAN Sistema de saneamento
BR 51 2013 001343 7	2013	SIRS – Sistema integrado de resíduos sólidos
BR 51 2014 000810 0	2014	Software de apoio ao gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos (SMSW)
BR 51 2015 000480 8	2015	Sistema de tratamento de água – STA
BR 51 2016 001634 5	2016	SISGALE – Sistema de gerenciamento agrícola do lodo de esgoto
BR 51 2017 000295 9	2017	Aplicativo olhos d'água
BR 51 2017 000789 6	2017	IDE – Biorreator controlado por arduíno para a compostagem de RSO
BR 51 2017 000790 0	2017	Portugol – Biorreator controlado por arduíno para a compostagem de RSO
BR 51 2018 001143 8	2018	Sistema Integrado de Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos
BR 51 2018 052211 4	2018	AQUAPREV – Aplicativo e serviço em nuvem para Gestão inteligente de água na agricultura
BR 51 2018 001194 2	2018	AQUA'SAPP – Aplicativo de apresentação da potabilidade da água
BR 51 2019 001780 3	2019	Sistema de saneamento básico
BR 51 2019 001081 7	2019	Sistema integrado web para elaboração de planos municipais de Saneamento Básico e de gestão integrada de Resíduos Sólidos
BR 51 2019 000345 4	2019	Pró-saneamento
BR 51 2019 001099 0	2019	SISCORS – Sistema de controle de resíduos sólidos
BR 51 2019 001769 2	2019	Aplicativo prestador de serviço de abastecimento de água
BR 51 2019 002369 2	2019	Modelo de avaliação econômica de tecnologias de tratamento de água por filtração direta
BR 51 2020 001254 0	2020	SIGMRS – Sistema Integrado de Gestão Municipal de Resíduos Sólidos
BR 51 2021 000622 4	2021	SCIS (Cooperação – Sistema Corporativo de Informações de Saneamento)
BR 51 2021 000258 0	2021	IAOS: Inteligência Artificial para Operação no Saneamento
BR 51 2021 001053 1	2021	HYDRIA SABESP – Sistema especialista de gestão e controle do processo de tratamento de água

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de dados do INPI (2022)

Ao analisar as tecnologias de desenvolvimento empregadas na construção dos *softwares* (linguagens de programação) localizadas no INPI, é possível concluir que apenas 7% dos programas são voltados exclusivamente para o ambiente mobile (*smartphones*), a exemplo de estudo

de caso na Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), que aborda a implantação de metodologia de leitura de contas como parte integrante do *software* GSAN para combater perdas comerciais a partir de dispositivos de celular tipo *smartphone* (LIMA; SILVA, 2009). O restante utiliza-se o ambiente *web*, podendo ser acessados diretamente de um navegador do computador ou dispositivo móvel, como mostra a Figura 2.

Figura 2 – Tecnologias de desenvolvimento dos programas de computadores na área de saneamento

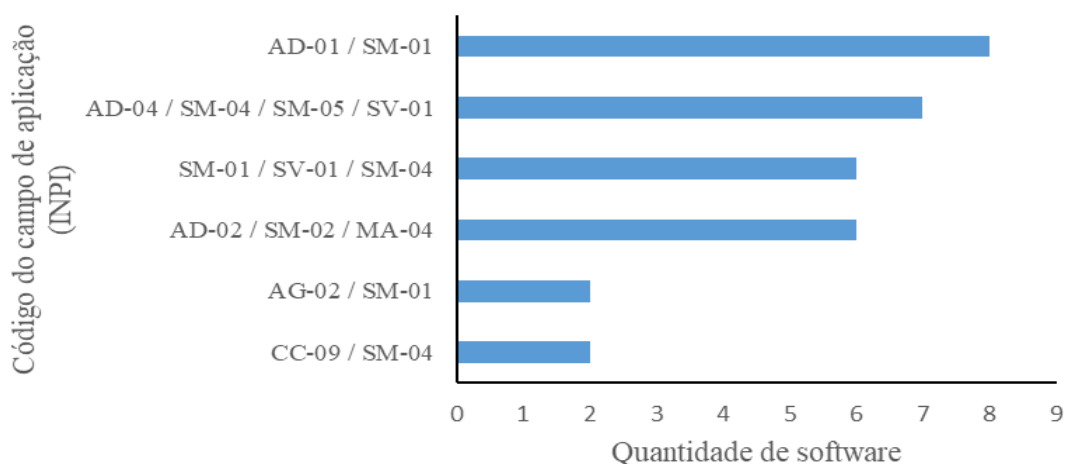


Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de dados do INPI (2022)

Para o desenvolvimento de um programa de computador poderá ser usada uma ou mais linguagens de programação. As linguagens que mais se destacaram, usadas em seis sistemas, foram HTML (Hyper Text Markup Language), CSS (Cascading Style Sheets), Javascript e PHP, linguagens que em conjunto são usadas para desenvolvimento de aplicações *web*. Em seguida, a linguagem DELPHI, usada no desenvolvimento rápido de aplicativos nativos multiplataforma de alta performance (DELPHI, 2022). Além das linguagens usadas para desenvolvimento *web* e *desktop*. Há também a linguagem Java, com duas ocorrências, que tem uma grande participação no mundo digital dos dias atuais, usada tanto no desenvolvimento de aplicações *web* quanto para aplicações Mobile (JAVA, 2022). Para Lima e Silva (2009), o mercado de equipamentos e *softwares* de informática dispõe hoje de tecnologia e soluções de alto nível, capazes de atender aos projetos mais complexos, possibilitando a integração total dos sistemas administrativos, comerciais e técnico-operacionais demandados por um serviço de saneamento.

Com relação ao campo de aplicação dos *softwares* que descreve o grupo ou área em que o programa de computador desenvolvido faz parte, o INPI classifica em 226 áreas de atuação, sendo encontrados neste trabalho 13 campos dispostos quantitativamente na Figura 3.

Figura 3 – Classificação dos softwares quanto ao campo de aplicação do INPI



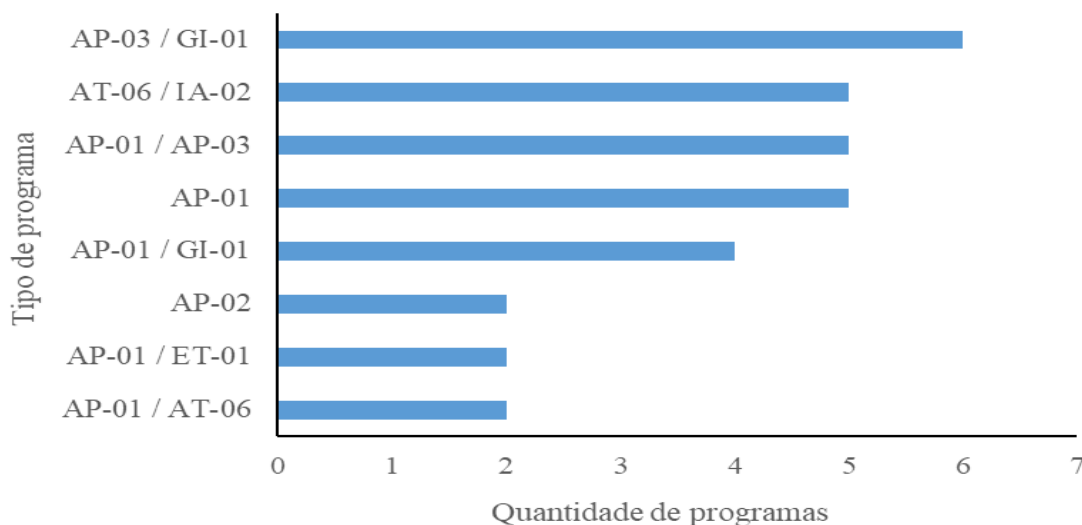
Legenda: **AD-01** – Administração, desenvolvimento organizacional e desburocratização; **AD-02** – Função Administrativa, planejamento governamental, organização administrativa; **AD-04** - Administração pública, direito administrativo; **AD-05** – Administração de empresas; **CC-09** – Engenharia hidráulica, obra hidráulica, controle de água, drenagem; **MA-03** - Poluição: atmosférica, física, do solo, água, química; **MA-04** – Qualidade ambiental, qualidade da vida, da água, do ar, engenharia ambiental; **SM-01** – Saneamento, saneamento básico; **SM-02** – Resíduos, efluente, lixo; **SM-03** – Limpeza, drenagem urbana, coleta de lixo; **SM-04** – Abastecimento de Água, serviços de água, captação de água, tratamento de água, distribuição de água; **SM-05** – Esgoto, serviço de esgoto, tratamento; **SV-01** – Serviços, segurança pública, de água, de esgoto.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de dados do INPI (2022)

O código AD-01 e o código SM-01 foram os que obtiveram maior destaque, com oito ocorrências, AD-01 relacionado ao campo de administração e SM-01 ao campo de saneamento. Em seguida, o código AD-04 relacionado à administração, SM-04 ao abastecimento de água, SM-05 ao esgoto e SV-01 relacionado ao serviço público/privado, todos aparecendo em conjunto em sete programas de computador que possuem relação com o saneamento.

Assim, como o campo de aplicação, os tipos de programa também são subdivididos e classificados em 97 tipos, sendo encontrados neste trabalho oito tipos, dispostos quantitativamente na Figura 4.

Figura 4 – Classificação dos softwares quanto ao tipo de programa – INPI



Legenda: **AP-01** – Aplicativos; **AP-03** – Controle; **IA-02** – Inteligência Artificial; **GI-01** – Gerenciador de Informações; **T-06** – Controle de Processos; **ET-01** – Entretenimento; **AP-02** – Planejamento; **AT-01** – Automação.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de dados do INPI (2022)

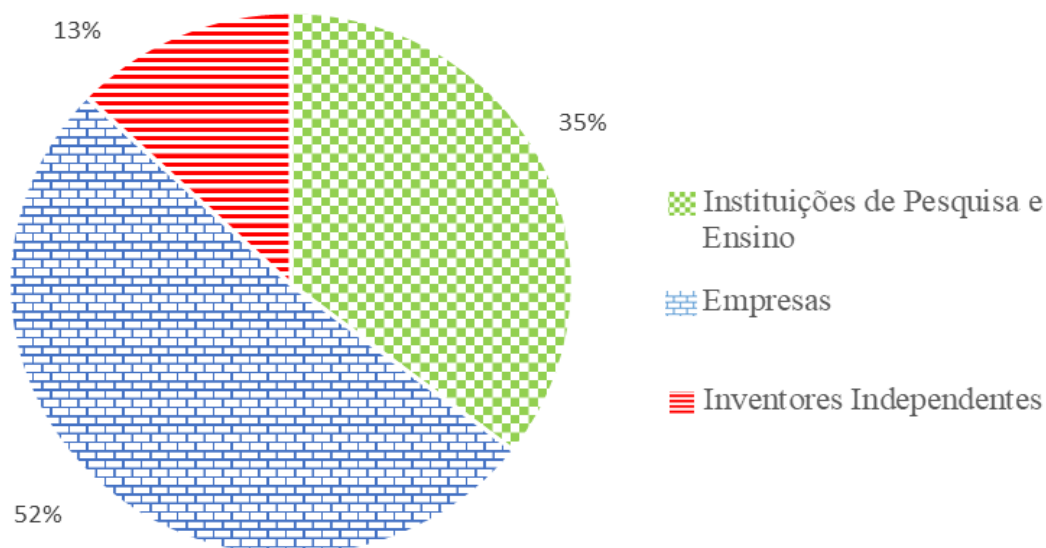
Os tipos de programas que mais se destacaram entre os *softwares* na área de saneamento foram AP-03/GI-01 (Controle/Gerenciador de Informações), com seis registros. Em seguida, vêm os classificados como AT-06/IA-02 (Controle de processos/Planejamento), AP-01/AP-03 (Aplicativo/Controle) e AP-01 (Aplicativo). Os demais são união de aplicativos com outro tipo de programa, todos relacionados à área de Saneamento.

Um exemplo de técnica em campo que foi substituída por um programa de controle e gerenciador de informações é a coleta e o registro de leituras de consumo de água em campo, que, com o desenvolvimento da microinformática, vêm sendo colocados à disposição dos serviços a preços e condições acessíveis, requerendo, em sua maioria, apenas nível básico de escolaridade e de qualificação da mão de obra (LIMA; SILVA, 2009, p. 3).

É possível identificar que grande parte dos *softwares* desenvolvidos na área do saneamento (resultados da pesquisa) está voltada para o planejamento, pois esses *softwares* ajudam na análise de projetos e na otimização de um sistema, já que têm como objetivo principal a redução de custos e a melhoria dos serviços.

Com relação ao perfil dos depositantes, observa-se que, com 52% dos 31 programas de computadores analisados, as empresas dominam os pedidos de registros e, há uma busca maior por esses *softwares*, visto que são ferramentas que auxiliam as empresas de saneamento no que tange ao controle de informação, gerenciamento de informações e planejamento. Em segundo lugar, conforme mostra a Figura 5, com 35% dos pedidos de registros e 13% por inventores independentes, se encontram as instituições de pesquisa e ensino.

Figura 5 – Perfil dos depositantes de *softwares* – INPI



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de dados do INPI (2022)

Entre os perfis dos depositantes, foram encontradas duas Instituições de Pesquisa e Ensino que apresentaram dois depósitos de programa de computador no setor do saneamento, sendo elas a Associação de Ensino de Ribeirão Preto e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Percebe-se uma lacuna de instituições de ensino e pesquisa quanto à participação no registro de programas de computador no setor de saneamento, já que, em uma pesquisa recente do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI, 2021), na qual se observou os 50 maio-

res depositantes residentes de registro de programa de computador, os centros de pesquisa e ensino predominam a posição de primeiro lugar com 94,45% de participação. Destaca-se a Universidade Tecnológica Federal do Paraná que no ranking dos 50 maiores depositantes de programa de computador ocupa a 14ª posição, com 23 depósitos de programas, sendo que dois são na área do saneamento.

O aumento no interesse pelo patenteamento reflete uma tendência global das organizações de pesquisa, que se tornam cada vez menos centradas nas empresas individuais e mais baseadas nas redes e no mercado de conhecimento (MAYERHOFF, 2008).

Em contrapartida, de acordo com Tatum *et al.* (2018), a grande maioria das empresas brasileiras e os próprios pesquisadores acadêmicos não estão culturalmente preparados para lidar com a aproximação universidade-empresa e reconhecerem seus papéis na utilização do conhecimento como um mecanismo de estímulo à inovação e ao desenvolvimento social e econômico.

Dos 31 pedidos de registro de *software* na área do Saneamento depositados na base do INPI, apenas o “04076-4, ano 2001, SIGERS – Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos” teve seu pedido de registro negado, isso devido a erros processuais, como falta de documentos ou ausência de assinatura em documentos, os restantes tiveram seus pedidos de registro concedidos, conforme mostra a Figura 6.

Figura 6 – Concessão de registro – INPI



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de dados do INPI (2022)

Apesar dos benefícios que a propriedade intelectual de um *software* oferece, Andrade *et al.* (2007) acreditam que devem haver limites objetivos para a patenteabilidade de conhecimentos que precisam ser compartilhados pela sociedade. A patenteabilidade dos algoritmos e dos modelos de negócios pode restringir a difusão da informação, provocando, em longo prazo, um efeito contrário ao pretendido oficialmente pelo instituto da patente, que é estimular a inovação.

3.2 Análise dos Programas de Computadores no Portal do Software Público Brasileiro

O Portal do *Software* Público Brasileiro está contido nos programas governamentais que propõem garantir o acesso democrático a tecnologias e à informação. A iniciativa resulta na economia de recursos públicos e constitui um recurso benéfico para a administração pública e para a sociedade. Já são 81 *softwares* catalogados para compartilhamento (SPB, 2022).

No portal do *Software* Público Brasileiro, apenas no ano de 2007, foram registrados dois programas de computadores na área do saneamento: o GSAN/GEOSAN e o programa i3Geo, desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente. É importante destacar que o GSAN se encontra registrado no INPI.

Apesar de o portal do *Software* Público Brasileiro não disponibilizar nenhum parâmetro de classificação para o campo de aplicação e de tipo de programa da mesma forma que o INPI, é possível identificá-los na descrição do programa de computador. Dos dois *softwares* encontrados no SPB, o campo de aplicação de um é na área do saneamento e serviço público e o outro na área de mapeamento geográfico. Conclui-se, também, que o tipo de programa de um designa-se a controle de processos e gerência de operações e do outro à análise de dados geográficos.

O Sistema Integrado de Gestão de Serviços de Saneamento (GSAN), criado pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental em parceria com o Ministério das Cidades em 2007, se utiliza da linguagem de programação Java, é uma linguagem de programação que, ao longo do tempo, incorporou características de outras linguagens e é uma das linguagens mais bem pagas na atualidade (KENZIE, 2022). O GSAN é um sistema de gerência de operações comerciais, administrativas, financeiras e de controle da execução de serviços internos e externos, específico para a área de saneamento básico de municípios que apoia por exemplo as tomadas de decisões no combate a perdas de água (MARIA; PINHEIRO, 2015), fornece agilidade de tempo real no acompanhamento das solicitações dos usuários, realiza registros, acompanhamentos e controle das solicitações e reclamações, tanto do público externo quanto do interno (SOUZA; SOUSA; SALES, 2019), contribuindo, assim, para a otimização da prestação dos serviços de abastecimento de água.

Nas buscas foi possível identificar o i3Geo, cuja sigla significa “Interface Integrada para Internet de Ferramentas de Geoprocessamento”. Trata-se de um *software* livre, licenciado como GPL (GNU General Public License – Licença Pública Geral) e criado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) brasileiro em 2004 (GVSIG ASSOCIATION, 2012). Embora não seja um *software* específico para o setor de saneamento, ele pode ser usado no geoprocessamento que lidam com informações geográficas para que possam ser usadas no desenvolvimento e no planejamento do local mapeado. Esse *software* utiliza-se da linguagem de programação PHP, que é uma linguagem mundialmente conhecida e uma das mais utilizadas pela facilidade em aprendê-la, manuseá-la, além de ser compatível com quase todos os sistemas operacionais que existem – o que torna seu custo menor (ESTRELLA, 2022). O uso de um Sistema de Informação Geográfico (GIS), para Reis (2021), é importante, pois a integração entre os processos, a consciência operacional e a agilidade na tomada de decisão é otimizada com o uso do GIS, por meio de mapas temáticos, análises, painéis gerenciais, formulários digitais e aplicativos para dispositivos móveis.

4 Considerações Finais

A partir das buscas e da análise dos dados obtidos, foi evidenciado o número baixo de registros de programas de computador relativos ao saneamento básico no período de 2000 a 2021.

A base do INPI é a que detém o maior número de *softwares* no que se refere às palavras-chave pesquisadas, seguida do portal do Software Público Brasileiro. Os registros de *softwares* mostram as quatro linguagens (HTML/CSS/PHP/Javascript) de programação mais utilizadas no desenvolvimento de programas de computador e apresentam uma compatibilidade com o cenário do mercado de desenvolvimento de programas.

A pesquisa mostrou ainda que os *softwares* destinados ao Saneamento Básico depositados nas bases de dados analisadas se tratam de aplicativos e estão relacionados à administração/gestão do saneamento.

Sendo assim, o número baixo de registro pode ser entendido de duas formas. Uma pelo desinteresse por parte dos autores quanto à propriedade intelectual dos seus *softwares*, uma vez que, no INPI, se o autor já tiver feito o registro de um programa de computador e quiser fazer uma atualização no código fonte, ele terá que fazer uma nova solicitação de registro do *software*. E a outra pela própria inexistência de *softwares* para o setor.

5 Perspectivas Futuras

Sendo assim, no âmbito nacional, como perspectivas futuras, recomenda-se a ampliação do mapeamento prospectivo em bases de periódicos para buscas de artigos, teses e dissertações a fim de verificar possíveis *softwares* aplicados, porém não registrados. E no cenário internacional, a pesquisa em bases como a World Intellectual Property Organization (WIPO), possibilitam um conhecimento global das tendências do uso dos *softwares* no que tange ao saneamento.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao PET-MEC, FNDE pelo incentivo financeiro e à Univasf pelo apoio institucional.

Referências

AMPARO, K. K.; RIBEIRO, M. C. O.; GUARIEIRO, L. L. N. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Minas Gerais, v. 17, n. 4, p. 195-209, 2012.

ANDRADE, E. *et al.* Propriedade Intelectual em Software: o que podemos apreender da experiência internacional? **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 6, p. 31-53, jan., 2007.

BRASIL. **Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm. Acesso em: 5 jan. 2023.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNIS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2020.** Brasília, DF: SNS/MDR, 2020.

BRASIL. **PMSS – Programa de Modernização do Setor Saneamento.** Brasil: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, 2007. Disponível em: www.cidades.pmss.gov.br. Acesso em: 22 jul. 2022.

DELPHI. **Delphi.** 2022. Disponível em: <https://www.embarcadero.com/br/products/delphi>. Acesso em: 22 jul. 2022.

ESTRELLA, C. **O que é PHP? Guia Básico de Programação PHP.** 2022. Disponível em: <https://www.hostinger.com.br/tutoriais/o-que-e-php-guia-basico>. Acesso em: 22 jul. 2022.

GVSIG ASSOCIATION. **I3Geo 4.7: Manual do Usuário (Português – Versão 1).** Brasil: gvSIG Association, 2012. p. 1-91.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Pesquisa Programa de computador.** 2022. Disponível em: <https://busca.inpi.gov.br/pePI/jsp/programas/ProgramaSearchBasico.jsp>. Acesso em: 22 jul. 2022.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Ranking Depositantes Residentes – 2020.** Rio de Janeiro: INPI, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/estatisticas/arquivos/estatisticas-preliminares/rankdepositantesresidentes-2020.pdf>. Acesso em: 6 jan. 2023.

JAVA. **O que é tecnologia Java e por que preciso dela?** 2022. Disponível em: https://www.java.com/pt-BR/download/help/whatis_java.html. Acesso em: 22 jul. 2022.

KENZIE. **Quais as linguagens de programação mais bem pagas?** 2022. Disponível em: <https://kenzie.com.br/blog/linguagens-de-programacao-mais-bem-pagas/>. Acesso em: 22 jul. 2022.

LIMA, G. M.; LIMA, T. L. M.; GUIMARÃES, P. B. V. A Proteção Jurídica de Softwares e sua Contribuição para o Desenvolvimento Brasileiro. **Cadernos de Direito Actual**, Lima, n. 11, p. 161-172, 2019. Disponível em: <http://cadernosdedereitoactual.es/ojs/index.php/cadernos/article/view/392/227>. Acesso em: 18 fev. 2020.

LIMA, J. C. A. L.; SILVA, L. L. V. da. Utilização de Celular na Leitura de Hidrômetros e no Combate às Perdas Comerciais: Estudo de Caso Compesa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 25, 2009, Recife. **Anais [...]**. Recife: ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2009. p. 1-9.

PINHEIRO, J. M. V. **Especificação de software SIG para a integração entre o cadastro de redes de água e consumidores com o software Epanet, utilizando software livre Terralib.** Artigo interno da NexusBR. 2015. Disponível em: <https://www.nexusbr.com/download/congressos/FENASAN2008-G08-01-D-apresenta%C3%A7%C3%A3o%20Pinheiro.pdf>. Acesso em: 6 jan. 2023.

MAYERHOFF Z. D. V. L. Uma análise sobre estudos de prospecção tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 1, n. 1, p. 7-9, 2008.

NIT.UEMG. **Programa de computador.** 2022. Disponível em: http://nit.uemg.br/?page_id=534. Acesso em: 22 jul. 2022.

SBP – SOFTWARE PÚBLICO BRASILEIRO. **Pesquisa de softwares**. 2022. Disponível em: <https://softwarepublico.gov.br>. Acesso em: 22 jul. 2022.

SOUZA, J. S. S. A. de; SOUSA, A. B. de; SALES, L. N. de O. Manutenção do Sistema de Esgoto Condominial: Avaliação da Sustentabilidade Técnico-Econômica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 30, 2019, Natal. **Anais [...]**. Natal: ABES, 2019. p.1-14.

REIS, D. O papel do GIS na universalização do saneamento. **Portal GEO**, 2021. Disponível em: <https://blog.img.com.br/arcgis/o-papel-do-gis-na-universalizacao-do-saneamento/>. Acesso em: 22 jul. 2022.

SILVA, J. H. F. **Exploração das potencialidades do programa EPANET na Simulação Hidráulica de Sistemas de Abastecimento de água**. 2008. Tese (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia da Universidade de Porto. Portugal, 2008.

SILVA, M. P. da. **Avaliação do sistema de abastecimento de água no bairro Redinha**. 2019. 20f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Natal, 2019.

TATUM, L. M. M. *et al.* Produção Inovativa das Instituições Federais de Ensino Superior em Sergipe: Uma Análise de Desempenho na Base do INPI. In: 9th International Symposium on Technological Innovation, 9, 2018, Sergipe. **Anais [...]**. Sergipe: ISTI, 2018. p. 617-623.

Sobre os Autores

Antonio dos Santos Filho

E-mail: antonio.santosfilho@discente.univasf.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4074-8350>

Graduando de Engenharia de Computação.

Endereço profissional: Av. Antônio Carlos Magalhães, Santo Antônio, Juazeiro, BA. CEP: 48902-300.

Andréa Carvalho Pires

E-mail: andrea.pires@discente.univasf.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9699-9394>

Graduanda de Engenharia de Computação.

Endereço profissional: Av. Antônio Carlos Magalhães, Santo Antônio, Juazeiro, BA. CEP: 48902-300.

Miriam Cleide Cavalcante de Amorim

E-mail: miriam.cleide@univasf.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0887-7790>

Doutora em Engenharia Química pela Universidade Federal de Pernambuco em 2015.

Endereço profissional: Av. Antônio Carlos Magalhães, Santo Antônio, Juazeiro, BA. CEP: 48902-300.