

Prospecção Tecnológica de Software de Backup com Testes de Restauração

Technological Prospection of Backup Software with Restore Testing

Tiago Siqueira Freire¹

Michely Correia Diniz¹

Mário Godoy Neto¹

¹Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE, Brasil

Resumo

O *backup* é um recurso de proteção de dados substanciais ao funcionamento das empresas, contudo, faz-se necessário que seja testado, fato comumente negligenciado. O objetivo deste artigo foi realizar uma prospecção tecnológica de softwares de backup para servidores com funcionalidades de testes de backup, desse modo, pode-se identificar lacunas a serem preenchidas e apresentar uma proposta de inovação no tema. Foram utilizadas as bases de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e do portal do Software Público Brasileiro (SPB), no período de 7 de janeiro a 18 de fevereiro de 2024, fazendo o uso das palavras-chave “Backup”, “Salvaguada”, “Cópia de Segurança”, “Restauração”, “Recuperação”, “Restore”, “Recovery”, “Teste” e “Test”. Constatou-se que os nove registros encontrados no INPI não possuem funcionalidades de teste de backup e que não há software de backup no SPB, oportunizando inovação na temática, mediante o desenvolvimento de um software específico.

Palavras-chave: Teste de backup; Segurança da Informação; Dados Consistentes.

Abstract

Backups are a substantial data protection resource for companies, but they need to be tested, a fact that is neglected by many of them. The aim of this article was to carry out a technological survey of backup software for servers with backup testing functionalities, in order to identify gaps to be filled and present a proposal for innovation on the subject. The databases of the National Institute of Industrial Property (INPI) and the Brazilian Public Software Portal (SPB), where used from January 7 to February 18, 2024, using the keywords “Backup”, “Salvaguada”, “Cópia de Segurança”, “Restauração”, “Recuperação”, “Restore”, “Recovery”, “Teste” and “Test”. It was found that the 9 registrations found at the INPI do not have backup testing functionalities and that there is no backup software at the SPB, making it possible to innovate on the subject by developing specific software.

Keywords: Backup Test; Security of Information; Consistent Data.

Áreas Tecnológicas: Propriedade Intelectual. Prospecção Tecnológica. Tecnologia da Informação.



1 Introdução

O termo *backup* refere-se a um método de se fazer cópias de segurança de dados específicos para serem recuperados quando houver necessidade, enquanto o termo *restore*, que consiste no processo inverso, refere-se à restauração dos dados salvaguardados para seu local de origem (Rodrigues, 2017).

Preston (2007) afirma que um sistema de *backup* é essencial para qualquer empresa independentemente do seu porte. Faria (2022) cita que para os serviços de uma empresa providos pelos Sistemas de Informações (SI), ou serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), é necessário o uso de ferramentas dedicadas a rotinas de salvaguarda de dados, os chamados *softwares de backup* para servidores.

No âmbito dos dados digitais, informações geradas, manipuladas e armazenadas pelos Sistemas de Informações podem ser perdidas pelos mais diversos motivos, como: falha humana, sistemas corrompidos ou desatualizados, furto, roubo, pragas virtuais, *hardware* defeituoso, sem manutenção preventiva, entre outros (Morais; Chaim, 2022).

Morais e Chaim (2022) consideram que dados são críticos quando eles são essenciais para o funcionamento de uma empresa e geram valor para ela. Destaca-se que tais dados de empresas e de instituições trafegam a todo momento pela rede mundial de computadores (internet), estando constantemente expostos a ataques cibernéticos. Considerando isso, Thomas e Gallinger (2018) corroboram a importância da técnica de *backup* de dados, destacando uma característica básica dos *softwares de backup* para servidores, que é a realização periódica das cópias de segurança (o *backup*), tipicamente mensal, semanal ou diária, viabilizando a geração de uma linha do tempo dos dados salvaguardados, permitindo que os serviços de TIC possam ser restaurados a um ponto específico no tempo, como a um ponto anterior a um ataque de *Ransomware* (pragas virtuais utilizadas para sequestro de dados).

A importância dos métodos de *backup* pode ser enfatizada segundo a mensuração do valor da informação, podendo ser o diferencial entre o sucesso e o fracasso de uma organização no mercado, sendo que a ausência desses métodos de salvaguarda podem ter reflexos negativos tanto em perdas financeiras quanto danos à imagem das empresas e instituições (Morais; Chaim, 2022; Rodrigues, 2017).

Não obstante, o *backup* de dados é um recurso de proteção de informações que possibilita o gerenciamento de riscos, a neutralização de ameaças e a preservação das informações armazenadas em meios digitais, sendo parte importante para manter os pilares da Segurança da Informação, como confidencialidade, integridade e disponibilidade (Rodrigues, 2017).

No entanto, para uma maior garantia de que os serviços de TIC sejam restabelecidos com sucesso mediante a recuperação dos seus dados salvaguardados, faz-se necessário que os *backups* sejam frequentemente testados (Brasil, 2021; Faria, 2022). O presente trabalho considera o teste de *backup* como um procedimento que procura atestar o funcionamento dos dados de um *backup* de forma antecipada à necessidade de sua restauração (Preston, 2007). A necessidade de testes regulares de *backup* é fundamentada pela norma ABNT NBR ISO/IEC 27002, que contempla vários pontos de boas práticas da Segurança da Informação (Rodrigues, 2017).

O Acórdão n. 1.109/2021 (Brasil, 2021), ao citar pesquisa com mais de 3 mil tomadores de decisões de empresas globais, relata que 58% dos *backups* realizados por essas empresas apresentaram falhas, desse modo, essas falhas podem passar despercebidas se um processo

frequente de testes de *backup* não for realizado. O trabalho de Rodrigues (2017) aponta que a ausência desses testes pode comprometer todos ou parte dos dados a serem recuperados em caso de necessidade, citando, em um recorte dos órgãos públicos brasileiros, que 17,4% dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia do país desconhecem se os testes de *backup* realizados por eles são registrados e documentados.

Estabelecendo diretrizes para a coleta e a interpretação de dados sobre inovação, o *Manual de Oslo* (OCDE, 2005) classifica a inovação de produto como a introdução na empresa de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado. Classifica ainda a inovação de processo como a implementação na empresa de um método de produção novo ou significativamente melhorado, definindo que os métodos de produção envolvem as técnicas, os equipamentos e os *softwares* utilizados para produzir bens e serviços.

A prospecção tecnológica permite uma melhor compreensão de uma tecnologia a ser avaliada, ao viabilizar a análise de tecnologias já existentes com o intuito de identificar lacunas a serem preenchidas (Santos; Galhardo; Diniz, 2021). Para tanto, usa diferentes técnicas de coleta, tratamento e análise de informações para auxiliar os processos de tomada de decisão, permitindo verificar se há no mercado produtos similares ou iguais ao que se pretende desenvolver, auxiliando a atividade inovativa (Quintella *et al.*, 2018).

A ausência de um *backup* consistente e funcional, frequentemente é percebida apenas no momento de necessidade de seu uso. A descoberta de um *backup* corrompido ou inconsistente deve ser notada de forma antecipada, antes de surgir a necessidade de sua restauração, razões que elevam a necessidade de um *software* para testes de *backup*. A literatura já aponta tal necessidade como um fato consolidado, como *software* para monitoria, prevenção, eliminação de inconsistências, a fim de garantir a disponibilidade de serviços e o acesso aos dados (Pauro, 2016).

Diante do exposto, a prospecção tecnológica pode auxiliar o processo de tomada de decisão de empresas que necessitam aumentar os níveis de proteção de seus dados por meio do método de cópias de segurança, tornando os testes dos seus *backups* mais frequentes.

O objetivo deste artigo é realizar uma prospecção tecnológica de *softwares* de *backup* para servidores com funcionalidades de testes de *backup*, para então identificar lacunas a serem preenchidas e apresentar uma proposta de inovação no referido tema.

2 Metodologia

Para a fundamentação teórica, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o tema testes de *backup* e restauração de dados. Também foram consultados artigos e dissertações científicas com temática relativa a *backup* e à segurança da informação. Em paralelo, foi realizada uma pesquisa documental com base no relatório do Acórdão n. 1.109/2021 do Tribunal de Contas da União (Brasil, 2021), que, baseado nos princípios de boas práticas da norma ABNT NBR ISO/IEC 27002, trata da análise de dados relativos à temática.

A prospecção tecnológica de *software* realizada neste artigo iniciou-se com a análise dos registros de propriedade intelectual de programas de computador da base de dados do portal do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI, 2024). Esses registros foram recuperados mediante o mecanismo de busca do portal e utilizando-se as palavras-chave pertinentes aos temas *backup* e restauração de dados, sendo elas: “*Backup*”, “*Salvaguarda*”, “*Cópia de Segurança*”,

“Restauração”, “Recuperação”, “Restore” e “Recovery”, conforme apresentado no Quadro 1. As palavras-chave “Teste” e “Test” também foram utilizadas em conjunto (operador AND) com cada uma das palavras anteriores.

Quadro 1 – Parâmetros usados na consulta no portal do INPI

Palavras-chave	Combinação (operador lógico)	Campo pesquisado
Backup, Salvaguarda, “Cópia de Segurança”, Restauração, Recuperação, Restore, Recovery.	Qualquer uma das palavras (OR)	Título do programa
Backup, teste.	Todas as palavras (AND)	Título do programa
Salvaguarda, teste.		
“Cópia de Segurança”, teste.		
Restauração, teste.		
Recuperação, teste.		
Restore, teste.		
Recovery, teste.		
Backup, test.		
Salvaguarda, test.		
“Cópia de Segurança”, test.		
Restauração, test.		
Recuperação, test.		
Restore, test.		
Recovery, test.		

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo

A prospecção foi concluída com a busca por *softwares de backup* no catálogo do portal do Software Público Brasileiro (SPB) (Governo Digital, 2024). No SPB, foi possível consultar manualmente as informações de todos os *softwares* disponíveis e públicos em sua base de dados, apesar de haver mecanismo de busca apropriado. As palavras-chave do Quadro 1 foram buscadas manualmente nos títulos e nas descrições de cada *software* presente na base.

A pesquisa no Portal do INPI foi realizada em 7 de janeiro de 2024 e no portal do SPB em 18 de fevereiro de 2024.

Este artigo utilizou o método dedutivo, pois partiu do pressuposto de que sua temática é pertinente a qualquer empresa ou instituição devido ao valor da informação armazenada em meios digitais, conforme abordado pelo Acórdão n. 1.109/2021 e pelos trabalhos acadêmicos consultados. Não obstante, este artigo possui caráter exploratório e descritivo e tem natureza quantitativa.

3 Resultados e Discussão

O INPI é uma autarquia federal responsável pelo aperfeiçoamento, disseminação e pela gestão do sistema brasileiro de concessão e garantia de direitos de propriedade intelectual para

a indústria. Entre esses direitos, está o registro de autoria de programas de computador, possuindo, para tanto, uma base de dados exclusiva (Quintella *et al.*, 2018).

O portal do SPB é uma iniciativa governamental que subsidia o desenvolvimento e a disponibilização de *softwares* gratuitos com a proposta de facilitar o acesso a tecnologias e à informação, constituindo um recurso benéfico para a administração pública e para a sociedade (Santos Filho; Pires; Amorim, 2023). O catálogo do portal é importante por permitir, por meio da prospecção tecnológica, uma compreensão de como a propriedade industrial está inserida em determinado segmento (Santos; Galhardo; Diniz, 2021).

As bases de dados do INPI e do SPB são muito utilizadas para a prospecção tecnológica de *software* no âmbito nacional.

3.1 Prospecção Tecnológica no INPI

Na busca por pedidos de registros de *softwares* de *backup* na base de dados de programas de computador do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), foram utilizadas as palavras-chave da Tabela 1, compreendendo o tema *backup*, seus sinônimos e termos correlatos.

Com o objetivo de recuperar possíveis *softwares* de *backup* com funções de testes de restauração, na busca, também foi utilizada a palavra-chave “Teste”, bem como a palavra “*Test*”, em conjunto (operador AND) com cada uma das palavras-chave da Tabela 1. Contudo, nenhum resultado foi encontrado, optando-se, então, pela busca de pedidos de registro de *softwares* sem indicação explícita de tal funcionalidade com o intuito de se buscar a função posteriormente nos 41 registros retornados, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Quantidade de registros de *software* depositados na base de dados do INPI

PALAVRAS-CHAVE	QUANTIDADE DE REGISTROS DEPOSITADOS
<i>Backup</i>	8
Salvaguarda	0
Cópia de Segurança	0
Restauração	2
Recuperação	27
<i>Restore</i>	0
<i>Recovery</i>	4
Total	41

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de dados coletados do INPI (2024)

A base de dados do INPI não contém detalhes sobre as funcionalidades dos *softwares* depositados, dificultando uma análise mais detalhada. Contudo, possui campos com informações importantes para a prospecção tecnológica nos registros da base. São eles: “Título”, “Tipo do Programa”, “Campo de Aplicação”, “Nome do Titular” e “Nome do Autor”, entre outros.

Apesar de os 41 registros de *software* da Tabela 1 serem retornados mediante busca por termos correlatos ao tema *backup*, foi necessário fazer uma triagem desse quantitativo para desconsiderar os *softwares* que não possuem relação com essa temática, pois as palavras-chave

“Restauração” e “Recuperação”, por exemplo, são termos genéricos que podem estar relacionados a temas variados. A triagem foi realizada mediante análise dos campos citados no parágrafo anterior, para cada um dos registros, o que permitiu desconsiderar os registros seguindo três critérios de exclusão: (1) título divergente do tema *backup*; (2) detalhes divergentes do tema *backup*; e (3) tipo do programa e campo de aplicação divergente do tema *backup*.

O Quadro 2 apresenta os 41 pedidos de registro de programa de computador recuperados da base de dados do INPI, conforme as palavras-chave demonstradas na Tabela 1. Esse quadro apresenta os pedidos desconsiderados nesta prospecção tecnológica, utilizando-se do critério de exclusão aplicado, e os pedidos que foram selecionados para uma análise mais profunda estão relacionados aos registros referentes a *software de backup*.

Quadro 2 – Pedidos de registro de *software* da base do INPI utilizados nesta prospecção

Seleção	Número do pedido de registro	Título do programa de computador	Ano do depósito
Desconsiderados pelo critério de exclusão: (1) título divergente do tema <i>backup</i>	03202-6	SYSREC Recuperação de Créditos	2000
	06932-2	RICO – Recuperação Integrada de Créditos Online	2005
	07415-1	SRC – Sistema de Recuperação de Crédito	2006
	10440-6	RAFF-I Sistema de Faturamento e Recuperação de Ativos Financeiros	2010
	11971-0	Webcobrança Sistema de Gerenciamento de Empréstimos de Recuperação de Créditos – SGERC	2011
	11901-0	SCRC – Sistema de Controle de Recuperação de Componentes de Mina	2011
	BR 51 2013 000019 0	SIRC – Sistema de Recuperação de Crédito	2013
	BR 51 2014 000580 1	PD_RECCRE – Sistema de Recuperação de Crédito	2014
	BR 50 2015 000452 6	Aplicativos para o Pacto pela Restauração da Mata Atlântica	2015
	BR 50 2016 000559 2	Recuperação de Erros de Faturas de Energia Incluindo TUST e TUSD	2016
	BR 51 2019 001472 3	Sistema para Restauração do Sistema de Distribuição em Tempo-real e em Estudos com Geração Distribuída e Alocação de Religadores Telecomandados considerando melhoria em Indicadores e na Restauração	2019
	BR 51 2020 002311 8	Planejador de Operações de Empilhagem, Estocagem, Movimentação e Recuperação de Granéis Sólidos	2020
	BR 51 2021 001415 4	Passaporte Imunidade – Certificados de Vacinação, Testes e Recuperação Registrados em <i>Blockchain</i>	2021
	BR 51 2022 001803 9	Sistemas de Monitoramento da Qualidade de Recuperação Asfáltica em Serviços de Tapa Valas	2022
	BR 51 2022 000710 0	Calculadora de Recuperação de Impostos	2022
BR 51 2023 000681 5	Ártemis – Sistema de Localização e Acompanhamento de Unidades Físicas com fins de Monitoramento e Recuperação Física	2023	

Seleção	Número do pedido de registro	Título do programa de computador	Ano do depósito
Desconsiderados pelo critério de exclusão: (2) detalhes divergentes do tema <i>backup</i>	08398-4	Vocabulário Controlado USP: Base de Dados de Descritores em Língua Portuguesa para Indexação e Recuperação da Informação	2007
	09740-1	RECUPERA – Recuperação de Ativos	2009
	11179-5	CPQD2408 – <i>Software</i> de Controle de Recuperação de Configuração de Placas Organizadas em Rack (CCR) – V.1.0	2010
	BR 51 2014 000199 7	Sistema para Recuperação Inteligente de Letras de Música na Internet	2014
	BR 51 2020 002420 3	SRAM – Sistema de Recuperação de Artigos Médicos	2020
	BR 51 2022 003338 0	CPQD4320 – DOJOT – Serviço de Recuperação de Dados (<i>Retriever</i>)	2022
Desconsiderados pelo critério de exclusão: (3) tipo do programa e campo de aplicação divergente do tema <i>backup</i>	01814-6	Interface Gráfica Recuperação Informações Textuais	1997
	08189-2	Recuperação de Imagens utilizando Realimentação de Relevante	2007
	08972-3	SCB Sistema de Controle de <i>Backup</i>	2008
	12200-3	4BEARS Recovery Experts ou 4BEARS REX ou REX	2011
	BR 50 2013 000101 7	TIMBRE – <i>Software</i> de Suporte para Recuperação da Informação	2013
	BR 51 2013 001180 9	CPQD2766 – Algoritmo De TR (Timing Recovery) para o DSP-100GETH – V.1.0	2013
	BR 51 2018 051758 7	Recuperação Digital	2018
	BR 51 2019 000462 0	Ferramenta de Recuperação Automática de Dados Públicos dos Sistemas PJe do Tribunal Regional Federal da 5ª Região	2019
	BR 51 2019 000461 2	Ferramenta de Recuperação Automática de Dados Públicos dos Sistemas CRETA da Justiça Federal da 5ª Região	2019
BR 51 2020 002429 7	CPQD3897 – Bloco de DSP de Timing Recovery	2020	
Selecionados por serem softwares de <i>backup</i>	02673-5	SARA Sistema Automático de Recuperação de Arquivos	1999
	03866-0	RCDR Recovery Call Detail Record	2001
	06609-2	Quick <i>Backup</i>	2005
	08854-4	KEEP- <i>Backup</i>	2008
	12793-0	VRL <i>Backup</i> Externo	2011
	BR 51 2014 000945 9	NIC- <i>Backup</i>	2014
	BR 51 2014 001032 5	SPECCHIO <i>Backup</i>	2014
	BR 51 2018 051904 0	BSN – <i>Backup</i> Seguro na Nuvem	2018
BR 51 2023 000905 9	BITTS <i>Backup</i>	2023	

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo a partir de dados de INPI (2024)

A primeira triagem desconsiderou 16 dos 41 depósitos de programas de computador, como demonstrado no Quadro 2, utilizando o primeiro critério de exclusão “(1) título divergente do tema *backup*”. Logo, esses depósitos foram desconsiderados nesta prospecção tecnológica por possuírem o título divergente do tema *backup* e restauração de dados. O depósito “BR 50 2015 000452 6”, de título “Aplicativos para o pacto pela restauração da mata atlântica”, como exposto no Quadro 2, exemplifica a utilização desse critério de exclusão, pois é possível observar claramente que esse depósito não se refere a um *software de backup*.

Para os 25 depósitos restantes, foi feita nova triagem utilizando o segundo critério de exclusão, “(2) detalhes divergentes do tema *backup*”, pois o campo “Título” não indicou de forma clara se esses depósitos correspondem a um *software de backup* ou não. Nessa triagem, os campos “Nome do Titular” e “Nome do Autor” de cada um dos 25 depósitos foram usados como termos para pesquisa na ferramenta de busca Google, para buscar os *sites* das empresas ou de órgãos titulares dos *softwares* depositados, no Google Acadêmico, para buscar trabalhos acadêmicos que, porventura, tenham originado os depósitos e nas Redes Sociais, para buscar detalhes dos *softwares* mediante seus autores. Com esse critério, foi possível obter detalhes para 11 programas de computador dos 25 citados, enquanto para 14 deles não foram encontrados qualquer detalhe.

Dos 11 depósitos com detalhes encontrados, seis foram desconsiderados por não haver relação com a recuperação de dados salvaguardados por rotinas de cópias de segurança (*backup*) nas suas descrições gerais ou nas suas funcionalidades, como demonstrado no Quadro 2.

Exemplificando, o depósito de número “BR 51 2014 000199 7”, de título “Sistema para Recuperação Inteligente de Letras de Música na Internet”, foi descartado por se tratar de um *software* para recuperação de informações baseado em algoritmos de busca, enquanto o depósito “09740-1”, de título “RECUPERA – Recuperação de Ativos” também foi descartado por se relacionar a um aplicativo específico para a área financeira, ou seja, ambos não têm relação com funcionalidades de recuperação de dados salvaguardados por rotinas de cópias de segurança proporcionadas pelos *softwares* para *backup*.

Dos 14 pedidos de registro de *software* sem detalhes encontrados, 10 foram desconsiderados, utilizando-se o terceiro critério de exclusão, “(3) tipo do programa e campo de aplicação divergente do tema *backup*”, pois seus campos “Tipo do programa” ou “Campo de aplicação” não indicaram temas correlatos a *backup* e à restauração de dados.

Como exemplos, pode-se citar o pedido de registro de número “BR 50 2013 000101 7”, de título “TIMBRE – *Software* de Suporte para Recuperação da Informação”, e o pedido de número “12200-3”, de título “4BEARS Recovery Experts ou 4BEARS REX ou REX”. Ao primeiro, seus depositantes atribuíram o tipo de programa FA-01 (Ferramenta de Apoio) e o campo de aplicação IF-02 (Documentação – análise da informação, processamento de informação armazenamento, recuperação, disseminação, intercâmbio, bibliofilia, bibliologia, bibliometria), enquanto os depositantes do segundo atribuíram os tipos de programa AP-02 (Planejamento), FA-01 (Ferramenta de Apoio), FA-04 (Geradores de Gráficos), GI-01 (Gerenciador de Informações), e SO-03 (Interface Básica de Disco), e campos de aplicação IF-01 (Informação científica, tecnológica, bibliográfica, estratégica, dados, etc.), IF-02 (Documentação: análise da informação, processamento de informação armazenamento, recuperação, disseminação, intercâmbio, bibliofilia, bibliologia, bibliometria), IF-07 (Ciência da informação: sistema de informação, rede

de informação, teoria da informação, fluxo de informação), IF-09 (Uso da Informática: usuário, estudo e perfil do usuário) e IF-10 (Genérico: processamento de dados).

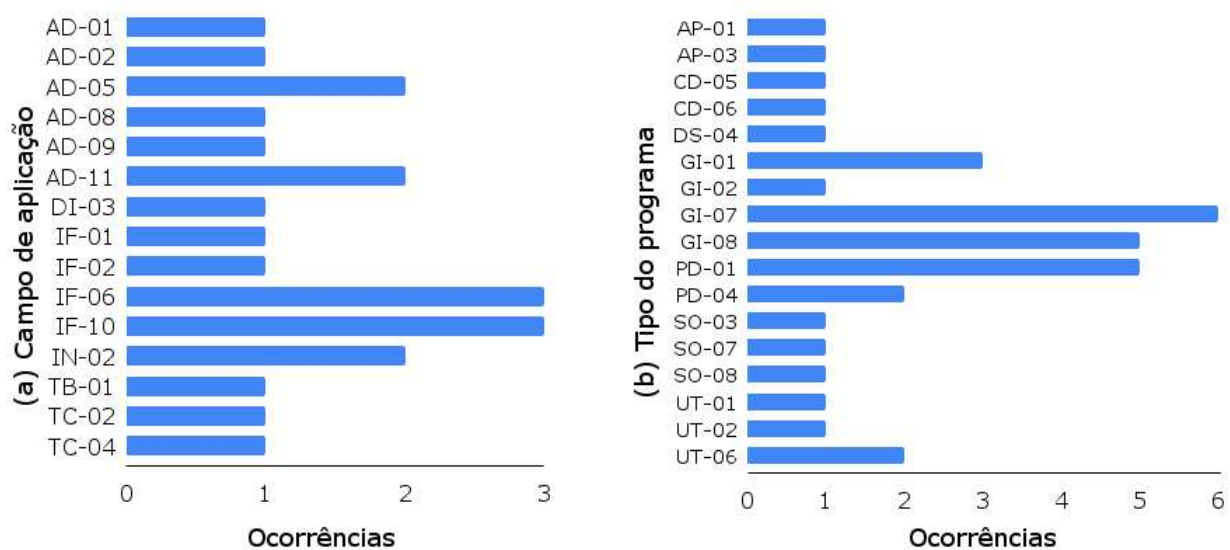
Ao analisar as características apresentadas, o presente trabalho não incluiu 32 dos 41 pedidos de registro de *software* do Quadro 2 como relacionados a esta pesquisa, pois pode-se concluir que eles não apresentam relação com funcionalidades de recuperação de dados salvaguardados por rotinas de *backup*. Não obstante, nove registros do total do Quadro foram selecionados para uma análise mais profunda, pois seus títulos, detalhes, campos de aplicação e suas tipagens indicaram que eles se referem a *software* de *backup* de dados.

Observa-se no Quadro 2 que, entre os nove pedidos de registros selecionados por eles serem *softwares* de *backup*, o primeiro pedido de registro para um *software* de *backup* no INPI ocorreu no ano de 1999 e o último foi em 2023. Como nenhum pedido foi negado, as informações mostram ainda a quantidade de concessões de registro desse tipo de *software*, totalizando nove concessões.

O Quadro 2 revela a baixa quantidade de pedidos de depósitos de programas de computador para *backup* no INPI e, conseqüentemente, no Brasil. Em um intervalo de 25 anos, apenas nove pedidos foram feitos, sendo todos concedidos. Apenas no ano de 2014 foram solicitados/concedidos dois registros desse tipo de *software*, enquanto nos demais anos houve somente um pedido, em um intervalo médio de aproximadamente dois anos e meio sem qualquer pedido de registro.

Com relação ao “Campo de aplicação”, o INPI dispõe de um total de 226 classificações para os programas de computador registrados em sua base de dados. Com relação ao “Tipo do programa”, dispõe de 97 tipificações (Alvares; Coelho; Engel, 2019). Ambos permitem categorizar os *softwares* registrados de acordo com as áreas às quais se destinam. A Figura 1 demonstra os campos de aplicação (a) e os tipos de programa (b) utilizados nos nove *softwares* de *backup* selecionados nesta prospecção como relacionados ao tema da presente pesquisa.

Figura 1 – Classificações e tipificações dos nove *softwares* de *backup* selecionados



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo a partir de dados do INPI (2024)

A Figura 1, na parte “(a) Campo de aplicação”, revela a predominância da utilização dos códigos IF-06 e IF-10, demonstrando que três dos nove *softwares* para *backup* registrados no INPI foram categorizados na área de informação com aplicação em arquivologia e/ou administração de arquivos (IF-06) e na área mais genérica de processamento de dados (IF-10). Não obstante, a utilização dos códigos AD-05, AD-11 e IN-02 revela que dois dos nove estão relacionados à área de administração de empresas (AD-05), de administração de escritórios (AD-11) e de tecnologia relacionada à indústria (IN-02).

As demais categorizações possuem somente uma ocorrência conforme mostra a Figura 1, relacionando os *softwares* às áreas de administração de materiais (AD-01); a funções administrativas referentes a planejamento governamental (AD-02); à administração de materiais como almoxarifado e controle de estoque (AD-08); à administração de patrimônio (AD-09); a disciplinas do direito (DI-03); à informação científica, tecnológica e outras (IF-01); à documentação, análise e processamento de informação, bibliofilia, bibliologia (IF-02); a trabalho intelectual, técnico, manual, rural, entre outros (TB-01); a sistemas de telecomunicações (TC-02); e a serviços de redes, estações e material de telecomunicações (TC-04).

Na parte “(b) Tipo do programa” da Figura 1, destaca-se o tipo do programa GI-07, predominante para tipificar os *softwares* para *backup* recuperados da base de dados do INPI. Esse código foi atribuído a seis dos nove registros analisados nesta prospecção, indicando que há seis *softwares* de *backup* aplicados à organização, tratamento e manutenção de arquivos (GI-07) com registro no INPI. Em seguida, destaca-se que cinco dos nove registros foram tipificados como *softwares* para recuperação de dados (GI-08), cinco para segurança de proteção de dados (PD-01), três para indicar *software* gerenciador de informações (GI-01), dois para *software* de manutenção da integridade de dados (PD-04) e dois para *softwares* de transferência de arquivos (UT-06).

As demais tipificações indicaram somente uma ocorrência entre os nove *softwares* de *backup* registrados no INPI, conforme mostra a Figura, relacionando-os: a aplicativos (AP-01); a controle (AP-03); a gerenciador de rede de comunicação de dados (CD-05); à rede local (CD-06); a aplicativos de desenvolvimento de Sistemas (DS-04); a gerenciador de banco de dados (GI-02); à interface básica de disco (SO-03); a controlador de processos (SO-07); a controlador de redes (SO-08); a utilitários (UT-01); e a compressor de dados (UT-02).

Os campos de aplicação supracitados, utilizados na classificação dos *softwares* de *backup* registrados no INPI, como indicou esta prospecção tecnológica, reforçam a necessidade dos sistemas de *backup* em diversas áreas, não apenas na área de TIC, sendo uma demanda transversal a qualquer área de atuação que armazene dados digitais. De forma semelhante, os tipos de programa supracitados corroboram o *backup* como uma temática inerente a subáreas diversas da área de TIC.

Outro ponto de destaque nesta prospecção tecnológica diz respeito ao perfil dos depositantes dos registros de *softwares* para *backup* na base do INPI. Foi possível observar que a maioria desses *softwares* foi registrada por empresas particulares, seis dos nove *softwares* selecionados, conforme visto no Quadro 2, enquanto dois dos nove registros foram feitos por inventores independentes e apenas um por uma instituição de ensino e pesquisa.

O único registro de propriedade intelectual de *software* para *backup* no INPI pertencente a uma instituição de pesquisa e ensino é de titularidade da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), trata-se do registro de número de pedido “BR 51 2014 000945 9” e título “NI-

C-Backup”, depositado no ano de 2014. Pode-se concluir que há uma década, considerando a data de realização deste trabalho, não foi registrado *software* de *backup* no INPI desenvolvido por uma universidade brasileira.

Cabe ressaltar que a funcionalidade de testes de *backup* e de restauração de dados foi procurada em cada um dos nove pedidos de registro selecionados por estes serem *softwares* de *backup*, contudo, não foram encontrados indicativos de que eles implementam tal função.

3.2 Prospecção Tecnológica no Portal do Software Público Brasileiro (SPB)

Na data da realização desta etapa da prospecção, em 18 de fevereiro de 2024, o catálogo do portal do SPB possuía, no total, 81 *softwares* de diversos tipos e campos de aplicação, sendo os primeiros registrados em 2007. Cada um dos 81 *softwares* existentes foi analisado individualmente, por meio da pesquisa por palavras-chave em seus títulos e em suas descrições disponibilizadas no SPB. A análise apontou que nenhum dos *softwares* contém relação com o tema do presente trabalho, *backup* ou restauração de dados, pois não apresentam palavras-chave relacionadas a essa temática como “Backup”, “Salv guarda”, “Cópia de Segurança”, “Restauração”, “Recuperação”, “teste”, “test”, “Restore” e “Recovery”, sendo essas as mesmas palavras-chave usadas anteriormente na busca junto à base de dados do INPI. Não obstante, foi constatado que em mais de uma década não houve qualquer *software* para *backup* e restauração de dados licenciado como *Software Público Brasileiro*.

3.3 Proposta de Inovação

Em relação à proteção de dados, a técnica de *backup* compreende três níveis: 1) o nível de dados, que consiste na simples cópia de arquivos de usuários e aplicações; 2) o nível de sistema, que consiste na proteção mediante técnicas como *snapshots* de *filesystems* e cópias de máquinas virtuais; e 3) o nível de aplicação, que consiste na salvaguarda por métodos especializados para permitir a restauração completa de aplicações no menor tempo possível (Faria, 2022).

A pesquisa bibliográfica realizada neste trabalho evidenciou a necessidade de as empresas e as instituições aumentarem a proteção dos seus dados mediante a técnica de *backup* aliada a um processo de testes regulares. Tanto o Acórdão n. 1.109/2021 (Brasil, 2021) quanto o trabalho de Rodrigues (2017) apontam que o *software* Bacula é o mais usado para *backup* de servidores nas instituições públicas brasileiras.

De acordo com Quintella *et al.* (2018), as *homepages* de empresas renomadas em determinado ramo podem contribuir como fonte de busca para uma prospecção tecnológica. Diante disso, a presente pesquisa fez uma análise profunda no portal Bacula Community e na documentação do *software* disponível, a fim de realizar uma comparação com as demandas do mercado. Tal *software* é uma alternativa para as instituições públicas brasileiras por ser uma solução de *backup* empresarial robusta disponibilizada gratuitamente por meio de sua versão comunitária, o Bacula Community (Morrison, 2024), e por abranger o *backup* no nível de dados entre os três níveis de proteção de dados supracitados (Bacula [...], 2024), sendo ainda o *software* comercial de *backup* mais usado pelas instituições citadas (Brasil, 2021; Rodrigues, 2017).

Apesar de apresentar funcionalidades de testes de *backup* mediante testes de integridade de dados, o Bacula Community não implementa o teste mediante a simulação da restauração do *backup* defendida por Preston (2007) como uma boa prática para um teste de *backup* eficaz.

Diante disso e da ausência de *softwares* de *backup* com funcionalidades de testes de *backup* registrados no INPI e no portal do SPB, constatada neste estudo prospectivo, este artigo apresenta uma demanda pelo desenvolvimento de um *software* específico para testes de *backup* que contemple a funcionalidade com a proteção de dados, com o propósito de atender às necessidades de salvaguarda de dados de instituições públicas do Brasil no que tange à baixa frequência que os *backups* dessas instituições são submetidos a testes.

Conforme visto nos conceitos de inovação do *Manual de Oslo* (OCDE, 2005), o desenvolvimento do *software* sugerido pode trazer a instituições públicas brasileiras inovação de produto, visto que alia a função de testes de *backup* a um *software* de *backup* a nível de dados, e inovação de processo, visto que pode melhorar de maneira significativa a forma que essas instituições testam seus *backups* por passarem a ser testados regularmente por um *software* dedicado.

4 Considerações Finais

A pesquisa realizada neste artigo revelou que a ausência de um método para salvaguarda de dados pode acarretar danos financeiros e de imagem a empresas e instituições. Não obstante, revelou que os benefícios da técnica de *backup* para as instituições de ensino e pesquisa podem ser sintetizados na garantia do atendimento com excelência a sua comunidade, sendo que um sistema falho pode gerar perdas de informações sensíveis cuja consequência pode ser a interrupção de suas atividades acadêmicas tanto de forma parcial quanto de maneira definitiva.

Considerando a importância dos métodos de *backup* para a proteção de dados e de informações e a pertinência dos *softwares* de *backup* para servidores para tanto, funcionalidades de testes de *backup* se mostram eficazes para uma maior garantia de que dados sensíveis das empresas e das instituições sejam recuperados em casos de desastres.

A prospecção tecnológica realizada nos portais do INPI e do SPB possibilitaram a verificação da temática deste artigo no âmbito nacional. Tanto o INPI quanto o SPB indicam que o Brasil é inexpressivo no mercado de *softwares* de *backup*, pois a prospecção realizada revelou a baixa quantidade de registros de *software* dessa natureza no país em um grande intervalo de tempo. Outro ponto constatado foi a baixa expressividade do tema de testes de *backup* no âmbito acadêmico brasileiro, pois foi encontrado apenas um registro de *software* do tipo com titularidade atribuída a uma universidade. Aliado a isso, não foram encontrados indícios de que os *softwares* registrados em ambos os portais implementam funcionalidades de testes de *backup*.

Logo, empresas e instituições usuárias podem não ter ciência dos riscos de usarem *software* de *backup* sem o recurso de testes, podendo gerar prejuízos incalculáveis em caso de falha na restauração de um *backup*. Vale destacar que a norma ISO 27002 e o Acórdão n. 1.109/2021 evidenciam a importância dos testes de *backup* regulares. As demais referências consultadas também indicam essa importância.

Além disso, os resultados da prospecção tecnológica realizada no INPI e no SPB indicam potencial de inovação e alta demanda pela indústria no contexto brasileiro em relação a *softwares de backup*. O Brasil possui mão de obra necessária para realizar o desenvolvimento do *software de backup* com o recurso de testes, e este possui elevado potencial de transferência de tecnologia mediante licenciamento junto ao INPI.

Por fim, a importância supracitada dos métodos de *backup* e da funcionalidade de testes de restauração, aliada à carência de *softwares* para essa finalidade no país, sugere um potencial de inovação tanto para os *softwares de backup* quanto para a temática como um todo, sendo a lacuna identificada neste artigo e a proposta de *software* apresentada promissora para tanto.

5 Perspectivas Futuras

Como sugestão de continuidade, este artigo propõe uma pesquisa específica do tema de testes de *backup* e restauração de dados para averiguar quais são os desafios para que as empresas e as instituições mantenham a regularidade desses testes. Sugere-se ainda uma prospecção tecnológica na temática em bases de pesquisas acadêmicas e trabalhos científicos, a fim de averiguar as iniciativas da academia em relação ao tema.

Com base neste artigo, pode-se ainda considerar o desenvolvimento de um produto de *software* com a funcionalidade de testes de *backup* compatível com soluções de *backup* a nível de dados, inovando o processo de *backup* de empresas e de instituições. Os autores do presente trabalho pretendem implementar um protótipo funcional de um sistema automático de *backup* com a funcionalidade de teste junto ao programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (Profnit).

Referências

ALVARES, H.; COELHO, A. C.; ENGEL, M. S. P. **Manual do Usuário para o Registro Eletrônico de Programas de Computador**. Rio de Janeiro, RJ: Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/programas-de-computador/arquivos/manual/manual-do-usuario-rpc-portuguesv1-8-5.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2024.

BACULA Main Reference Manual. **Bacula.org**, 2024. Disponível em: <https://www.bacula.org/documentation/documentation/>. Acesso em: 29 jul. 2024.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão n. 1.109/2021**. Auditoria sobre os procedimentos de backup das organizações públicas federais. Determinação. Recomendação. Ciência. TCU, Sala das Sessões Ministro Luciano Brandão Alves de Souza, 12 maio de 2021.

FARIA, H. M. de. **Bacula community & enterprise: o guia definitivo**. Rio de Janeiro: Brasport Livros e Multimídia Ltda., 2022. v. 5.

GOVERNO DIGITAL. **Catálogo de Software Público Brasileiro**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/software-publico/catalogo/catalogo>. Acesso em: 18 fev. 2024.

- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Pesquisa Programa de Computador**. 2024. Disponível em: <https://busca.inpi.gov.br/pePI/jsp/programas/ProgramaSearchBasico.jsp>. Acesso em: 8 jan. 2024.
- MORAIS, C. M. de; CHAIM, R. M. Gestão de riscos e continuidade de negócio aplicado a sistemas críticos de tecnologia na Universidade de Brasília. **Brazilian Journal of Development**, [s.l.], v. 8, n. 3, p. 21.329-21.358, 29 mar. 2022. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/45740>. Acesso em: 21 abr. 2023.
- MORRISON, R. **Top 15 Ferramentas de Software de Backup para Servidores em 2024**. Bacula Systems, 10 jan. 2024.
- OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Oslo**: diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Brasil: OCDE, 2005.
- PAURO, L. L. **Auditoria e monitoramento de eventos inconsistentes em instâncias de máquinas virtuais em IaaS no orquestrador Apache CloudStack**. 2016. 102f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São José do Rio Preto, 2016.
- PRESTON, C. W. **Backup and Recovery**. [S.l.]: O'Reilly & Associates, 2007.
- QUINTELLA, C. M. *et al.* Busca de Anterioridade. In: RIBEIRO, N. M. (ed.). **Prospecção Tecnológica**. Salvador: IFBA; FORTEC, 2018. Coleção Profnit, v. 1. p. 109-140.
- RODRIGUES, W. F. **Análise dos procedimentos de backup dos institutos federais**. 2017. 139f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2017.
- SANTOS, W. B.; GALHARDO, C. X.; DINIZ, M. C. Prospecção tecnológica de *softwares* utilizados por universidades públicas brasileiras para promover a interação com o setor produtivo. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 4, p. 1.295-1.309, 2021. DOI: 10.9771/cp.v14i4.42994. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/42994>. Acesso em: 29 jul. 2024.
- SANTOS FILHO, A. dos.; PIRES, A. C.; AMORIM, M. C. C. de. Prospecção tecnológica dos registros de *softwares* na área de saneamento depositados no INPI e no Software Público Brasileiro. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 4, p. 107-120, 2023. DOI: 10.9771/cp.v16i4.50703. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/50703>. Acesso em: 29 jul. 2024.
- THOMAS, J. E.; GALLIGHER, G. C. Improving Backup System Evaluations in Information Security Risk Assessments to Combat Ransomware. **Computer and Information Science**, Toronto, v. 11, n. 1, p. 14, 2018. Disponível em: <https://www.ccsenet.org/journal/index.php/cis/article/view/72481>. Acesso em: 1º maio 2023.

Sobre os Autores

Tiago Siqueira Freire

E-mail: tiagosfreire@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3846-0453>

Mestrando em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (Profnit), Ponto Focal Univasf. Endereço profissional: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IFSertãoPE), Reitoria, Rua Aristarco Lopes, n. 240, Centro, Petrolina, PE. CEP: 56302-100.

Michely Correia Diniz

E-mail: michely.diniz@univasf.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1960-4512>

Doutora em Biotecnologia pela Universidade Estadual do Ceará em 2011.

Endereço profissional: Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), Câmpus Ciências Agrárias, Rodovia BR 407, 12, Lote 543, Projeto de Irrigação, Nilo Coelho, s/n, C1, Petrolina, PE. CEP: 56300-990.

Mário Godoy Neto

E-mail: mario.godoy@univasf.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4171-1461>

Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco em 2014.

Endereço profissional: Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), Câmpus Juazeiro, Av. Antônio Carlos Magalhães, n. 510, Santo Antônio, Juazeiro, BA. CEP: 48902-300.