

Proposta de Avaliação da informação tecnológica no contexto do Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas

Proposal for the assessment of technological information within the context of the Brazilian Technical Response Service

Propuesta para la evaluación de la información tecnológica en el contexto del Servicio Brasileño de Respuesta Técnica

Dênis Leonardo Zaniro

Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, São Carlos, SP, Brasil

Luc Quoniam

Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, São Carlos, SP, Brasil

Leandro Innocentini Lopes de Faria

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Ciência da Informação, São Carlos, SP, Brasil

Vinicius Micali Soares

Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, São Carlos, SP, Brasil

ORIGINAL

Resumo

Objetivo. Este artigo busca diagnosticar a situação da base de dados de respostas técnicas do Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, e propor correções e aperfeiçoamentos para aumentar o potencial do serviço. **Método.** A pesquisa é baseada em uma abordagem qualiquantitativa e na elaboração de um código em uma linguagem de programação para a análise diagnóstica e implementação de melhorias. Além disso, para a análise diagnóstica, foi utilizado, como referência, o padrão ISO/IEC 25012, que define um modelo para avaliação da qualidade de dados. **Resultados.** Os resultados podem ser organizados em duas categorias: na primeira, obteve-se um retrato da situação da base de dados de respostas técnicas incluindo a identificação e análise de problemas e possibilidades de melhoria. Na segunda, a partir do levantamento diagnóstico, a base de dados foi reconstruída fornecendo insumos para a expansão do serviço. **Conclusões.** O estudo revelou que a base de dados de respostas técnicas, embora tenha potencial para fomentar a inovação no contexto organizacional, não evoluiu ao longo dos anos, perdendo, portanto, sua capacidade em construir uma ponte entre saberes científicos e tecnológicos e a indústria. O estudo conduzido representa um passo importante em direção à revitalização e à expansão do Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. A base de dados resultante deste trabalho contém uma quantidade menor de respostas técnicas, mas foi reestruturada de tal modo que a informação disponibilizada tenha maior valor agregado e seja integrada a outros tipos de informação tecnológica e práticas dos setores produtivos.

Palavras-chave: serviços de informação, informação tecnológica, SBRT, respostas técnicas, padrão ISO/IEC 25012

Abstract

Objective. This article aims to diagnose the current state of the technical responses database of the Brazilian Technical Response Service and propose corrections and improvements to enhance the service's potential. **Method.** The research employs

a quali-quantitative approach and involves coding in a programming language for diagnostic analysis and the implementation of improvements. Additionally, the diagnostic analysis used the ISO/IEC 25012 standard as a reference, which defines a model for data quality assessment. **Results.** The results can be categorized into two main areas: first, a depiction of the technical responses database's condition, including the identification and analysis of issues and opportunities for improvement. Second, based on the diagnostic assessment, the database was reconstructed to provide resources for the expansion of the service. **Conclusions.** The study revealed that although the technical responses database has the potential to foster innovation within the organizational context, it has not evolved over the years, thus losing its ability to bridge scientific and technological knowledge with industry. The study represents an important step towards the revitalization and expansion of the Brazilian Technical Response Service. The resulting database from this work contains fewer technical responses but has been restructured to ensure that the information provided has greater added value and is integrated with other types of technological information and practices from the productive sectors.

Keywords: information services, technological information, SBRT, technical responses, standard ISO/IEC 25012

Resumen

Objetivo. Este artículo tiene como objetivo diagnosticar la situación de la base de datos de respuestas técnicas del Servicio Brasileño de Respuestas Técnicas y proponer correcciones y mejoras destinadas a aumentar el potencial del servicio. **Método.** La investigación se basa en un enfoque cualitativo-cuantitativo y en el desarrollo de un código en lenguaje de programación para realizar el análisis diagnóstico e implementar mejoras. Además, se utilizó como referencia para el análisis el estándar ISO/IEC 25012, que define un modelo para la evaluación de la calidad de los datos. **Resultados.** Los resultados pueden agruparse en dos categorías: en la primera, se presenta un diagnóstico de la situación de la base de datos de respuestas técnicas, incluyendo la identificación y el análisis de problemas y oportunidades de mejora. En la segunda, a partir de los hallazgos del diagnóstico, la base de datos fue reconstruida, proporcionando insumos para la expansión del servicio. **Conclusiones.** El estudio reveló que la base de datos de respuestas técnicas, aunque posee el potencial de fomentar la innovación en el contexto organizacional, no ha evolucionado a lo largo de los años, perdiendo así su capacidad de actuar como puente entre el conocimiento científico y tecnológico y la industria. La investigación realizada representa un paso importante hacia la revitalización y ampliación del Servicio Brasileño de Respuestas Técnicas. La base de datos resultante de este trabajo contiene una cantidad menor de respuestas técnicas, pero ha sido reestructurada de forma que la información disponible posea mayor valor agregado y esté integrada con otros tipos de información tecnológica y con las prácticas de los sectores productivos.

Palabras clave: servicios de información, información tecnológica, SBRT, respuestas técnicas, norma ISO/IEC 25012

1 Introdução

A informação tecnológica, também referida, na literatura científica, como informação para empresa, informação para negócios ou informação para indústria (Alvares & Itaborahy, 2021; Braga & Simeão, 2018), tem sido cada vez mais valorizada no contexto dos arranjos produtivos, na esteira da evolução das tecnologias de informação e de comunicação. A ponte entre a informação tecnológica e os diversos processos e serviços no setor produtivo é fundamental para a tomada de decisões, a definição de estratégias organizacionais e, em última instância, a competitividade. Conforme discutido por Jannuzzi e Montalli (1999) e, mais recentemente reforçado por Braga e Simeão (2018), há visões diferentes na literatura para o papel e a abrangência da informação tecnológica.

Uma das definições muito difundidas vem da Federação Internacional de Informação e Documentação (FID), conforme apresentado por Kariem (1990) e Aguiar (1991): para a FID, informação tecnológica envolve "todo conhecimento de natureza técnica, econômica, mercadológica, gerencial, social etc. que, por sua aplicação, favoreça o progresso na forma de aperfeiçoamento e inovação". Um ponto importante dessa definição é que ela enaltece o caráter multidisciplinar da informação tecnológica e aproxima o conceito, uma vez instanciado, da possibilidade de melhoria contínua e inovação.

Alvares (1997) ainda complementa a definição de informação tecnológica da FID acrescentando que se trata de "todo tipo de conhecimento sobre tecnologias de fabricação, de projeto e de gestão que favoreça a melhoria contínua da qualidade e a inovação no setor produtivo". Essa definição traz à luz dois pontos: a) Busca delimitar o escopo da informação tecnológica em relação à definição anterior; e b) Fortalece seu papel para a inovação, relacionando a capacidade de inovar com a qualidade envolvida em diferentes processos, produtos, e aspectos de gestão. Assim, observa-se que, na visão da autora, inovar é um processo que depende de múltiplos fatores inter-relacionados.

A definição de inovação proposta por Bessant e Tidd (2009) dá ainda mais sentido à visão de Alvares (1997), uma vez que os autores argumentam que inovação representa sempre uma mudança em alguma “direção”. Nessa linha, o conceito de inovação é categorizado em quatro dimensões: 1) inovação de produto, que leva a mudanças no produto ou serviço propriamente dito; 2) inovação de processo, que se relaciona com mudanças na forma como um produto ou serviço é elaborado e ofertado; 3) inovação de posição, quando um produto ou serviço é introduzido ou adaptado em um novo contexto; e 4) inovação de paradigma, que se refere a mudanças nas diretrizes que orientam as ações básicas de uma organização. Esse conceito de inovação permitiu guiar a condução do estudo descrito aqui.

No cenário brasileiro, a informação tecnológica passou a fazer parte do ambiente organizacional e se constituiu efetivamente como objeto de vários estudos na década de 1980, a partir da criação do Programa de Tecnologia Industrial Básica (TIB), situado no Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), financiado pelo Banco Mundial (Ministério da Ciência e Tecnologia et al., 2005). No período de 1980 a 1983, o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict) iniciou estratégias de informação voltadas para o setor industrial, passando a coordenar a informação tecnológica, conforme concedido pelo TIB (Alvares & Itaborahy, 2021).

A partir dessas definições, verifica-se que, para a efetiva utilização da informação tecnológica, é necessário que existam os serviços de informação, que são responsáveis em disponibilizar diferentes tipos ou perspectivas de informação tecnológica, conforme é defendido por vários autores, em ordem cronológica: Klintoe, 1981; Montalli, 1991; Rozados, 2006; Varkakis Rados et al., 2016; Braga & Simeão, 2018. Varkakis Rados et al. (2016) ainda apontam o impacto dos serviços de informação para o processo de inteligência competitiva, ressaltando que o conhecimento resultante desses serviços é insumo essencial para o planejamento estratégico e processos de tomada de decisão.

Especialmente em ambientes organizacionais em que há muitas condições de incerteza, a capacidade de tomar decisões assertivas para a resolução de problemas e a busca de melhorias dependerá fortemente da qualidade e confiabilidade da informação disponível (Carvalho, 2006). Essa necessidade aponta para uma das funções mais importantes de um serviço de informação, que se refere à sua capacidade em entregar a maior quantidade possível de informação correta, completa e precisa, cumprindo efetivamente a sua missão.

Nessa perspectiva, o Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT) surgiu como um serviço para atender às necessidades de informação tecnológica de micro e pequenas empresas em todo o território brasileiro (Ibict, 2024). O SBRT é disponibilizado de forma gratuita e online, e foi concebido para satisfazer a dois objetivos (Araujo & Hanefeld, 2006): 1) promover o acesso e a disseminação do conhecimento científico e tecnológico no país; e 2) contribuir para a melhoria da qualidade de produtos, processos e serviços em diferentes setores industriais, fomentando a capacidade de inovação e a competitividade de pequenas e médias organizações.

Diante da importância da base de dados para o SBRT, e da necessidade de garantir um padrão de qualidade e confiabilidade dos dados, realizou-se um estudo pautado por dois grandes objetivos: 1) Elaborar um diagnóstico da situação atual da base de dados de Respostas Técnicas (RTs) e; 2) A partir do resultado desta análise, recomendar e implementar ações corretivas e perfectivas visando à expansão do serviço. Para a realização deste estudo, os autores tiveram acesso à base de dados do SBRT. Conforme será detalhado na seção referente à metodologia, a etapa de identificação de problemas e melhorias foi conduzida sob a ótica do padrão ISO/IEC 25012 que é um modelo de qualidade de dados consolidado mundialmente.

Esse estudo também se alinha à necessidade de pesquisas que investiguem como estratégias de inovação podem ser exploradas no desenvolvimento e manutenção de serviços de informação de forma geral, conforme extensivamente discutido por Passos et al. (2016) e Sena (2022).

O restante deste artigo está organizado como segue: na Seção 2, o SBRT e a base de dados subjacente são descritos detalhadamente; na Seção 3, o padrão ISO/IEC 25012 é apresentado enfocando os atributos que permitem avaliar a qualidade dos dados propriamente ditos; na Seção 4, são apresentados os procedimentos metodológicos desta pesquisa; na Seção 5, o resultado é discutido a partir dos dois grandes objetivos no contexto deste trabalho; na Seção 6 são delineadas as conclusões, e, por fim, as referências são especificadas.

2 Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT)

O SBRT foi implantado no ano de 2004 a partir de esforços iniciados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) em 2002, e atualmente é gerido por uma rede de instituições colaboradoras em parceria com o Ibict e o

Serviço Brasileiro de Apoio ao Micro e Pequeno Empresário (SEBRAE) (Ramos et al., 2006). O Ibict integra o SBRT desde a sua concepção, e continua atuando na manutenção e expansão da infraestrutura do serviço (Ibict, 2024).

O SBRT tem assumido um papel cada vez mais importante no contexto da informação tecnológica no Brasil, abrangendo diferentes áreas do conhecimento ao longo do tempo, conforme apresentado em alguns estudos: (Barboza et al., 2015; Barboza et al., 2017; Erba & Zaniro, 2024; Freire et al., 2022; Ghesti et al., 2020; Medeiros & Oliveira, 2005; Ramos & Bräscher, 2009; Viana et al., 2016; Silva et al., 2021).

As instituições que atualmente compõem a rede do SBRT para atendimento às demandas são (Ibict, 2024): Instituto Euvaldo Lodi - Bahia (IEL/BA), Instituto Euvaldo Lodi - Minas Gerais (IEL/MG), Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro (REDETEC), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - Amazonas (SENAI/AM), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - Rio Grande do Sul (SENAI/RS), Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR), Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília (UnB/CDT), Sistema Integrado de Respostas Técnicas da Universidade Estadual Paulista (UNESP/SIRT) e Disque Tecnologia da Universidade de São Paulo (USP/DT).

Para cumprir o seu papel, o SBRT é composto por uma base de dados que compreende basicamente dois tipos de informação tecnológica: Respostas Técnicas (RTs) e Dossiês Técnicos (DTs) (Ibict, 2024). As RTs são soluções técnicas e tecnológicas elaboradas pelas instituições parceiras como respostas para as questões enviadas pelo público solicitante. Cada RT formulada é disponibilizada na base de dados do SBRT, e possui basicamente os seguintes itens de informação (campos): identificação (id), descrição da resposta técnica, título, data de elaboração, código da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), palavras-chave, status (se foi aprovada para publicação ou não), descrição da questão, data de entrada da questão, data de finalização da questão, instituição da rede responsável pela RT, e um documento no formato *Portable Document Format* (PDF) que contém detalhes sobre o conteúdo da RT.

Observa-se que o documento PDF também é armazenado na base de dados, segue uma determinada estrutura de conteúdo, e é disponibilizado para consulta pública. CNAE é a classificação de atividades econômicas utilizada pelo Sistema Estatístico Nacional e por outras instituições da Administração Pública do Brasil (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2024). Trata-se de uma hierarquia organizada em cinco níveis: seções, divisões, grupos, classes e subclasses. Na versão 2.3 (atual), aprovada no ano de 2018, há 21 seções, 87 divisões, 285 grupos, 673 classes e 1.332 subclasses.

Já os DTs são elaborados com alguma periodicidade pelas instituições da rede, e abordam, de maneira geral, temas de caráter técnico e tecnológico que auxiliem micro e pequenas empresas do Brasil a identificarem novas oportunidades de negócio (Ibict, 2024). A estrutura dos DTs não será detalhada aqui, porque este estudo foca a análise das RTs, mas uma avaliação detalhada da situação da base de dados de DTs no ano de 2024 é discutida por Zaniro et al. (2024).

Verifica-se, portanto, que a base de dados do SBRT desempenha papel crucial na produção, armazenamento, processamento e transmissão da informação tecnológica, para atender às necessidades de informação das organizações, em consonância com os objetivos de um serviço de informação (Rozados, 2006).

3 Padrão ISO/IEC 25012

ISO/IEC 25012 (2008) é um padrão internacional de responsabilidade da Organização Internacional para a Normalização (*International Organization for Standardization* - ISO) e da Comissão Eletrotécnica Internacional (*International Electrotechnical Commission* - IEC) que define um modelo de qualidade para dados no contexto de um sistema digital. Esse padrão faz parte da família de padrões ISO/IEC 25000, também conhecida como SQuaRE (*System and Software Quality Requirements and Evaluation*). Para a avaliação da qualidade, o modelo especifica 15 características ou atributos de qualidade, organizados em duas categorias: *Inherent Data Quality* (Qualidade de Dados Inerente) e *System-Dependent Data Quality* (Qualidade de Dados Dependente do Sistema).

A categoria Qualidade de Dados Inerente define atributos que permitem avaliar a qualidade dos dados propriamente ditos, isto é, sem considerar a influência de características do sistema ou plataforma em que os dados são utilizados. Já a categoria Qualidade de Dados Dependente do Sistema compreende atributos que, para serem plenamente satisfeitos, dependem de aspectos externos. Por exemplo, para avaliar se uma determinada informação é acessível (atributo de acessibilidade), seria necessário considerar aspectos globais de acessibilidade

relacionados ao sistema que gerencia e provê os dados. Como o objetivo deste estudo é avaliar apenas a base de dados de respostas técnicas enfocando seu conteúdo, somente os atributos da categoria Qualidade de Dados Inerente serão descritos e aplicados aqui.

Os atributos definidos pela categoria Qualidade de Dados Inerente são: acurácia (*accuracy*), consistência (*consistency*), completude (*completeness*), credibilidade (*credibility*) e atualidade (*currentness*). A acurácia representa o grau de conformidade de um dado em relação ao valor esperado, e é dividida em acurácia sintática e acurácia semântica. A acurácia sintática permite verificar se o dado atende a regras ou formatos especificados (por exemplo, uma data especificada no formato correto), e a acurácia semântica permite verificar se o dado reflete corretamente o conceito em um determinado contexto (por exemplo, uma data válida).

A consistência verifica se há contradições ou conflitos entre dados de uma entidade (por exemplo, dados de uma pessoa) ou entre entidades diferentes. A completude indica o grau em que uma entidade ou conjunto de dados possui valores para todos os seus itens de informação (por exemplo, se todas as pessoas em uma base de dados possuem data de nascimento). A credibilidade representa o grau de confiabilidade dos dados, e inclui o conceito de autenticidade, isto é, quem é o responsável pela elaboração dos dados (por exemplo, poderia ser uma pessoa, equipe ou instituição). Finalmente, o atributo de atualidade verifica se os dados têm permanecido válidos com o passar do tempo, caso a atualização seja uma necessidade crítica no contexto avaliado.

O padrão ISO/IEC 25012 pode ser adaptado para permitir a avaliação da qualidade de dados conforme os requisitos específicos das organizações, e tem sido bastante utilizado na avaliação e certificação da qualidade de repositórios de dados em diferentes setores industriais (Gualo et al., 2021) e áreas do conhecimento, como na agricultura (Abdipourchenarestansofla & Schroth, 2022), *cyberbullying* (Medina Nieto et al., 2023), treinamento em sistemas de Inteligência Artificial (Simonetta et al., 2023), e vacinas para COVID-19 (Pasini et al., 2022).

4 Metodologia

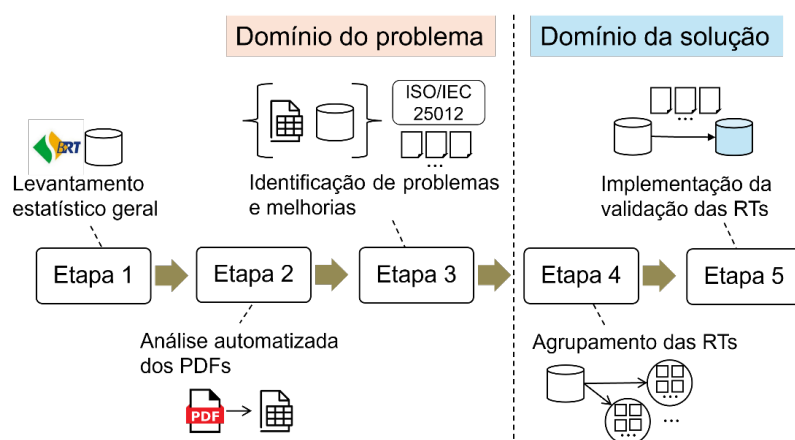
Esta pesquisa é assentada em uma abordagem descritiva e exploratória combinando aspectos quantitativos e qualitativos durante a condução do estudo (Gil, 2010). Os dados da base de RTs foram exportados para o formato de planilha eletrônica e disponibilizados no contexto deste projeto. A Figura 1 apresenta as cinco etapas que compuseram a metodologia. Todas as etapas foram conduzidas com o apoio automatizado a partir do desenvolvimento de uma aplicação na linguagem de programação Java (Oracle, 2024). É importante ressaltar que, à época do estudo, a base de dados do SBRT continha 34.384 RTs (período de 2005 a 2023).

A aplicação utilizou Apache POI como *Application Programming Interface* (API) para a leitura e escrita de dados em planilhas eletrônicas (Apache, 2024). Também foi utilizada a API CNAE, disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, para consumo de dados referentes à estrutura hierárquica de códigos CNAE (IBGE, 2024). O código da aplicação foi organizado em módulos ou pequenos *scripts*, conforme os objetivos de cada etapa.

Além disso, todo o código implementado foi documentado e testado quanto à sua funcionalidade, seguindo boas práticas de engenharia de software (Pressman, 2006). Foram conduzidos testes automatizados para verificar o funcionamento de cada módulo individual e o resultado da integração entre eles. Pequenas amostras dos dados resultantes da codificação em cada etapa também foram avaliadas manualmente complementando os testes automatizados.

Figura 1

Etapas que compuseram a metodologia da pesquisa



Nota. Fonte: Elaborado pelos Autores (2024). *[Descrição da imagem]* Figura retangular com fundo branco que possui ao centro, na horizontal, 5 pequenos retângulos com cantos arredondados representando as etapas de pesquisa. Entre as etapas, existem setas posicionadas da esquerda para a direita indicando a estrutura sequencial de realização das etapas. A Etapa 1 representa o levantamento estatístico geral; a Etapa 2 representa a análise automatizada dos PDFs; a Etapa 3 relaciona-se com a identificação de problemas e melhorias com base no padrão ISO/IEC 25012; a Etapa 4 refere-se ao agrupamento das RTs; e finalmente, a Etapa 5 é a implementação da validação das RTs. Em cada etapa, é apresentada uma figura que resume o que foi desenvolvido. Existe também uma linha tracejada na vertical dividindo a figura em duas partes. A primeira parte, da esquerda para a direita, compõe o domínio do problema e contém as Etapas 1, 2 e 3. A segunda parte compõe o domínio da solução e contém as Etapas 4 e 5. *[Fim da descrição]*.

Na Etapa 1 (Levantamento estatístico geral), uma análise quantitativa básica foi conduzida para a obtenção de uma visão macro do cenário atual da base de dados. Para esse propósito, foram consideradas, individualmente, as seguintes variáveis (itens de informação): código CNAE, palavras-chave, status e instituição. Além disso, foi conduzido um levantamento da distribuição anual de RTs desde o primeiro ano de vigência do SBRT. A identificação dos setores econômicos relacionados às RTs foi possível em virtude da implementação de consultas automatizadas à API do IBGE para a obtenção da seção, divisão, grupo, classe e subclasse para cada código CNAE da base de RTs.

Na Etapa 2 (Análise automatizada dos PDFs), todos os documentos associados às RTs disponibilizados foram examinados a partir de análise automatizada. Ao todo, havia 21.562 documentos, e todos os seus dados foram extraídos, categorizados conforme o tipo de conteúdo (título, resumo, assunto, palavras-chave, conclusões etc.) e exportados para o formato de planilha. Foi constatado que havia dois modelos diferentes de organização de conteúdo nos documentos, assim, o algoritmo para extração dos dados utilizou, como critério de separação, os títulos das seções.

A Etapa 3 (Identificação de problemas e melhorias) recebeu como entrada o resultado das Etapas 1 e 2, e foi pautada pelo padrão ISO/IEC 25012, considerando os atributos de qualidade especificados na categoria Qualidade de Dados Inerente, conforme descrito. O modelo foi adaptado de acordo com as especificidades da base de dados de RTs, e a avaliação foi aplicada na dimensão de cada RT, isto é, considerando apenas seus dados, e na dimensão de toda a base de dados, isto é, considerando os dados de RTs diferentes.

As Etapas 1, 2 e 3 constituem o que é denominado neste trabalho de domínio do problema, ou, em outras palavras, correspondem à verificação diagnóstica da situação da base de dados de RTs. A Etapa 4 passa a fazer parte do domínio da solução, isto é, o foco nessa etapa passou a estar relacionado com o planejamento e a elaboração de estratégias para a resolução dos problemas encontrados e proposição de melhorias.

Uma das saídas da Etapa 3 foi a identificação de RTs redundantes existentes na base de dados, conforme será descrito em detalhes na seção seguinte. Diante desse resultado, na Etapa 4 (Agrupamento das RTs), foi proposto agrupar as RTs redundantes tratando cada grupo como uma única RT. Finalmente, na Etapa 5 (Implementação

da validação das RTs), os grupos de RTs foram classificados em válidos e inválidos, conforme os problemas identificados na Etapa 3.

A categorização das etapas em domínio do problema e domínio da solução foi adotada como uma sistemática para orientar a condução do estudo a partir de uma sequência lógica. Assim, as três etapas iniciais visaram à compreensão e representação das necessidades e problemas na base de dados de RTs e no SBRT como um todo. O resultado dessas etapas permitiu estabelecer uma base conceitual para a definição e implementação de estratégias de solução, no contexto das duas últimas etapas.

5 Resultados e discussão

A apresentação dos resultados foi organizada em duas subseções: uma subseção discute a análise diagnóstica conduzida, e a outra apresenta o resultado das implementações de correções e melhorias.

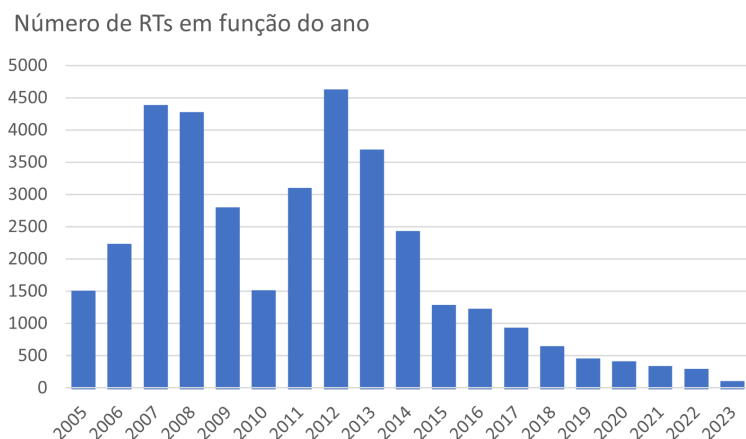
5.1 Verificação diagnóstica das RTs

Como apresentado, a verificação diagnóstica da base de dados de RTs foi organizada em três etapas. Na Etapa 1 (Levantamento estatístico geral), inicialmente, foi realizada a contagem das RTs por ano no período de 2005 a 2023 com o objetivo de verificar se houve crescimento, redução ou estabilidade no número de RTs elaboradas ao longo desse período.

Conforme mostra o histograma ilustrado pela Figura 2, a partir do ano de 2012 - ano em que o número de RTs é o maior no período considerado (4.531 RTs) -, houve queda contínua. Em relação ao ano de 2022 (período de 10 anos), verifica-se uma queda vertiginosa alcançando um percentual aproximado de -96%. É importante observar que os dados do ano de 2023 são referentes ao período compreendido até o mês de agosto.

Figura 2

Distribuição das RTs por ano no período 2005-2023



Nota. Fonte: Dados coletados da base do SBRT (2024). *[Descrição da imagem]* Gráfico de barras na cor azul e na vertical demonstrando a quantidade de RTs elaboradas no SBRT em função do ano, no período de 2005 a 2023. No eixo Y, são apresentadas as quantidades de RTs, de 500 até 5000 e, no eixo X, são apresentados os anos. As quantidades de RTs por ano são dadas a seguir: 2005: 1405, 2006: 2132, 2007: 4286, 2008: 4180, 2009: 2702, 2010: 1413, 2011: 3003, 2012: 4531, 2013: 3596, 2014: 2333, 2015: 1185, 2016: 1126, 2017: 832, 2018: 549, 2019: 360, 2020: 313, 2021: 243, 2022: 195, 2023: 2 *[Fim da descrição]*.

Muitas variáveis poderiam ser apontadas como motivos que influenciaram na redução da demanda pelo serviço de RTs, e algumas delas certamente estão relacionadas com fatores externos à base de dados e ao próprio SBRT como questões econômicas, políticas e sociais, que transcendem o escopo desta pesquisa. Independentemente disso, percebe-se que, no período considerado, a queda na procura pelo serviço de RTs contrasta com a

importância cada vez maior da informação tecnológica no contexto organizacional, especialmente no Brasil, conforme apontado por Braga e Simeão (2018). Essa descoberta fortaleceu a motivação para uma análise mais aprofundada, conforme descrito neste estudo.

A análise dos códigos CNAE permitiu revelar que os setores econômicos, ou divisões CNAE, que mais demandaram RTs, ao longo de todo o período de vigência do serviço, são: i. Fabricação de produtos alimentícios (18%); ii. Fabricação de produtos químicos (13%); iii. Agricultura, pecuária e serviços relacionados (10%); iv. Fabricação de produtos de borracha e de material plástico (3%); e v. Coleta, tratamento e disposição de resíduos, e recuperação de materiais (3%).

Observa-se que apenas essas cinco áreas são responsáveis por quase 50% das RTs desde o início do serviço. Verifica-se também que as áreas i, ii e iv referem-se à seção CNAE de Indústrias de transformação, que abriga aproximadamente 62% das RTs, mantendo a tendência relatada por Viana et al. (2016), no período de 2010 a 2014. Constatou-se que há RTs em todas as seções CNAE, e foi encontrada apenas uma divisão CNAE que não possui RTs, relacionada ao transporte aéreo.

Há 14.444 palavras-chave distintas na base de RTs, e destas, há apenas 14 palavras-chave cuja ocorrência é maior que 1.000, e descrevem 51% do número total de RTs. Por outro lado, há 6.680 palavras-chave que aparecem apenas uma vez, isto é, cada uma delas está ligada com apenas uma RT. A partir desses dados, verifica-se que há uma distribuição balanceada entre palavras-chave mais genéricas e aquelas mais específicas.

Em outra perspectiva, verificou-se que a associação entre palavras-chave e RTs obedece razoavelmente à Lei de Pareto (Jana & Tiwari, 2021), uma vez que aproximadamente 20% de todas as palavras-chave mais frequentes respondem por um pouco mais de 80% das RTs. A descoberta dessa relação nesse caso poderia contribuir para melhorar a eficiência na busca de RTs a partir da implementação de esquemas de indexação baseados nesse subconjunto de palavras-chave.

Em relação ao *status*, verificou-se que há 2.533 RTs reprovadas (marcadas com status 'R') na base de dados, isto é, RTs que não foram aprovadas para publicação. Três instituições da rede do SBRT - DT/USP (21%), SENAI/RS (16%) e IEL/BA (14%) - são responsáveis por mais de 50% das RTs. Apesar disso, todas as instituições têm participado ativamente na elaboração de RTs, conforme a Tabela 1 mostra.

Tabela 1

Instituições responsáveis pela elaboração de RTs

Instituição	RTs
USP/DT - Disque Tecnologia	21%
SENAI/RS - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial	16%
IEL/BA - Instituto Euvaldo Lodi	14%
TECPAR - Instituto de Tecnologia do Paraná	10%
REDETEC - Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro	10%
UNB/CDT - Centro de Desenvolvimento Tecnológico	9%
IEL/MG Instituto Euvaldo Lodi - Regional Minas Gerais	8%
UNESP - SIRT - Sistema Integrado de Respostas Técnicas	8%
SENAI/AM - Departamento Regional do Amazonas	4%

Nota. Fonte: Dados coletados da base do SBRT (2024).

Na Etapa 2 (Análise automatizada dos PDFs), os dados de 21.562 documentos PDF foram extraídos e organizados. As RTs são associadas aos arquivos PDF por meio de sua identificação (campo id), que deve ser igual ao título do arquivo. Dessa forma, os dados extraídos dos documentos foram relacionados aos dados das RTs correspondentes, e essa análise permitiu verificar que, em alguns casos, há RTs que não possuem um

arquivo PDF correspondente. Em outros casos, existe um arquivo PDF associado à RT, mas seu conteúdo não se relaciona semanticamente aos outros dados da RT.

A relação semântica citada foi verificada com base na comparação de igualdade (aproximação) entre o título da RT inserido na base de dados e o título extraído do documento PDF. De forma geral, a análise dos documentos PDF, além de complementar a análise das RTs e fornecer suporte para a etapa seguinte, possibilitou revelar a existência de 19 arquivos corrompidos e 7 arquivos vazios.

Na Etapa 3 (Identificação de problemas e melhorias), a identificação de aspectos a serem corrigidos ou melhorados na base de dados de RTs foi orientada pelo padrão ISO/IEC 25012, conforme apresentado. Essa etapa também foi orientada por dois pressupostos conceituais que fazem parte do domínio do SBRT: o primeiro é que RTs conceitualmente diferentes devem possuir valores diferentes para os campos título e descrição, isto é, o par título-descrição forma a identidade semântica de RTs; e o segundo é que toda RT precisa estar associada a, pelo menos, um arquivo PDF.

Com base no padrão ISO/IEC 25012, considerando a acurácia sintática, foi identificado um problema relacionado ao campo de palavras-chave. Na maioria das RTs, o separador é o ponto e vírgula, mas em aproximadamente 3% (1.115) das RTs, a vírgula também foi utilizada para a separação entre os termos. Desse total, em 41% das RTs não foi utilizado ponto e vírgula. Esse problema precisou ser corrigido para que o conjunto total de palavras-chave da base de RTs pudesse ser analisado (Etapa 1). Para os outros campos, verificou-se que a acurácia sintática foi plenamente satisfeita.

Em relação à acurácia semântica, foi identificado um pequeno percentual de RTs (61 RTs) que foram criadas para fins de testes na base de dados, e alguns desses registros estavam marcados como aprovados para publicação (campo *status*). O critério para essa análise foi a identificação manual da palavra "teste" e termos derivados nos campos título e descrição, desconsiderando aquelas RTs que contêm a palavra "teste" em algum campo, mas são registros válidos.

A consistência foi aplicada no contexto das RTs em duas dimensões, conforme o padrão ISO/IEC 25012. Na dimensão da base de dados de RTs, e a partir do pressuposto de que RTs precisam ser identificadas de maneira unívoca pelo par título-descrição, foram buscadas RTs que fossem redundantes ou semanticamente iguais na base de dados. Essa análise permitiu identificar 3.494 RTs (10%) redundantes na base de dados.

Na segunda dimensão, para ser consistente, uma RT precisa estar associada a um documento PDF não corrompido, não vazio e com título que esteja relacionado de alguma forma ao título da RT. Foram identificadas 9.924 RTs (32%) que não atendem a essa dimensão da consistência, considerando que RTs redundantes foram contadas apenas uma vez. Observa-se, nesse ponto, a relação entre ambas as dimensões, uma vez que, em muitos casos, constatou-se que, para duas ou mais RTs iguais entre si - dimensão da consistência da base de dados -, apenas uma está corretamente vinculada ao arquivo PDF correspondente levando à inconsistência das demais - dimensão da consistência da RT.

O conceito de completude foi aplicado considerando que RTs completas devem conter todos os dados necessários para cumprir a função a que se destinam. Nesse contexto, a completude de uma RT foi verificada a partir da necessidade de que seu título, descrição e a maioria dos outros campos possuam valor significativo. Por valor significativo, entende-se como um valor diferente de: vazio; dados de teste; e valor nulo ("null"). Nesse sentido, é importante notar a relação entre completude e acurácia semântica de uma RT, isto é, para ser considerada completa, uma RT também precisa atender ao atributo de acurácia semântica.

Como resultado dessa análise, foram identificadas 2.137 RTs incompletas (7%), desconsiderando as RTs redundantes, como descrito na avaliação da consistência. Aproximadamente 12% delas estão aprovadas para publicação, impactando também a consistência da RT. Além disso, em outra perspectiva, seria possível pensar uma RT completa como aquela que possui um arquivo PDF associado nas condições descritas para a avaliação da consistência. Em outras palavras, nesse contexto, a consistência contribui para que a RT seja completa e sirva às necessidades de informação nos setores produtivos. Ao todo, foram identificadas 10.451 RTs que não atendem plenamente ao par completude-consistência.

A credibilidade, nesse contexto, é um atributo fortemente relacionado com a autoria das RTs, isto é, a identificação do responsável pela informação tecnológica. Observa-se que 100% das RTs identificam a instituição responsável. Além disso, os documentos PDF associados às RTs identificam as pessoas da instituição responsável que elaboraram a resposta. Outro critério que pode contribuir para aumentar a credibilidade do serviço como um todo

é a liberdade de utilização, que é um requisito plenamente satisfeito, uma vez que o SBRT é um serviço online e gratuito com um sistema de busca fornecendo acesso a todo o conteúdo publicado.

Finalmente, a atualidade pode não ser relevante em muitas áreas do conhecimento, uma vez que, dependendo do caráter da informação tecnológica, uma RT, mesmo sem passar por atualizações, pode ser aplicada em momentos temporais distintos. Além disso, cada RT inclui a data de elaboração de seu conteúdo e as datas relacionadas à entrada e finalização da questão subjacente, que podem contribuir para a efetiva utilização e adaptação da informação disponibilizada. Observa-se que a atualidade também poderia ser considerada na perspectiva da manutenção do SBRT como um todo.

Em resumo, a partir da Etapa 3, na esteira do padrão ISO/IEC 25012, verificou-se que os atributos de acurácia, completude e consistência não passaram pela avaliação - em especial, os dois últimos. Já os atributos credibilidade e atualidade foram plenamente satisfeitos, em parte pelas características que permeiam o serviço como um todo, exercendo influência positiva na base de dados. O resultado dessa etapa levou à realização das duas etapas seguintes, conforme é apresentado a seguir.

5.2 Proposição e implementação de correções e melhorias

Para a proposição e implementação de correções e melhorias, foi estabelecido pelo Ibict que nenhuma RT deveria ser removida da base de dados. Dessa forma, para tratar as RTs redundantes - uma dimensão da consistência -, na Etapa 4 (Agrupamento das RTs), foi proposto o conceito de grupo de RTs, isto é, RTs semanticamente iguais foram agrupadas a partir de um campo criado e adicionado à base de dados.

Foram identificados 30.890 grupos de RTs ou, colocado de outra forma, 30.890 RTs únicas e, para cada grupo, foram mapeados todos os documentos PDF vinculados com as RTs do grupo. Também foi criado um campo para indicar se uma dada RT possui "irmãs" ou se pertence a um grupo unitário. Esse campo foi criado para facilitar futuras análises de RTs semanticamente iguais e seus PDFs, uma vez que nenhuma RT foi removida da base de dados. Um exemplo seria uma análise comparativa entre os documentos PDF de cada grupo, a partir dos dados extraídos, com o objetivo de organizar as diferentes partes do conteúdo em um único documento mais completo.

Na Etapa 5 (Implementação da validação das RTs), cada grupo, ou RT única, foi classificado em válido ou inválido. O conceito de validade foi adotado para satisfazer os atributos de completude e consistência - dimensão da RT. Assim, para ser válido, um grupo deve possuir, no mínimo, uma RT que seja completa e consistente, conforme as definições de completude e consistência aplicadas à base de dados de RTs. Em cada grupo, foi selecionada uma RT válida, e, em grupos com mais de uma RT satisfazendo a ambos os atributos, foi selecionada como válida a RT publicada mais recentemente.

Ainda nessa etapa, os problemas relacionados à acurácia sintática, conforme descrito, também foram corrigidos. Como resultado da implementação desta validação, foram obtidas 20.439 RTs válidas, o que representa 60% da base original de RTs. Após a aprovação do Ibict, definiu-se como convenção que apenas estas RTs devem ser publicadas e consideradas no trabalho posterior de expansão e aperfeiçoamento da base de dados do SBRT. Ressalta-se que a nova base de dados foi reconstruída e está em fase de implantação.

Vale observar que não foi necessário considerar o campo de status das RTs como critério de consistência, uma vez que os outros critérios permitiram classificar naturalmente todas as RTs reprovadas como inválidas. Das 2.533 RTs reprovadas, conforme mencionado, 72% foram invalidadas em razão de problemas no seu título ou na descrição e 28% foram invalidadas por falhas associadas com o documento PDF. Esse resultado serve como uma forma adicional de corroborar a validade da estratégia de correção adotada pelos autores.

6 Conclusões

Nos últimos anos, o contexto mercadológico tem exigido mudanças em um ritmo cada vez mais acelerado das organizações na forma de pensar um produto ou serviço para elevar sua capacidade de inovar e, assim, manter a competitividade. Para apoiar essas mudanças, é essencial que a informação tecnológica e científica esteja disponível e seja aplicada em processos de melhoria contínua da qualidade no contexto industrial. Para suprir essa lacuna no Brasil, surgiu o SBRT, como um serviço pioneiro, aberto, baseado na colaboração em rede e apoiado por uma base de dados, que é um componente central da infraestrutura conceitual e tecnológica do serviço.

Conforme relatado em diferentes estudos na literatura e mencionado neste artigo, a utilização do SBRT no meio industrial tem contribuído de maneira significativa nas mais diversas áreas do conhecimento. Entretanto, para responder às novas demandas em alto nível de desempenho, é necessário que o serviço seja revitalizado e expandido. Visando contribuir nessa perspectiva, foi conduzido um processo de análise diagnóstica da base de dados do SBRT orientado pelo padrão ISO/IEC 25012 para estabelecer um nível de qualidade. A partir desta análise, um conjunto de recomendações para correção e busca de melhorias foi proposto e implementado.

Os estudos que enfocam o SBRT, identificados na revisão da literatura e citados neste trabalho, ou relatam os resultados obtidos na utilização do serviço em um determinado setor produtivo - por exemplo, agroindústria -, ou propõem uma avaliação focada na experiência de uso dos requisitantes - por exemplo, se o sistema é de fácil utilização. Dessa forma, o trabalho aqui descrito representa um estudo pioneiro que trouxe à luz um retrato da base de dados do SBRT, suas lacunas e possibilidades de melhoria.

Na perspectiva apresentada por Bessant e Tidd (2009), o estudo compreende dois tipos de inovação do lado do serviço: inovação de produto, dado que toda a base de dados do SBRT foi reestruturada e fornecida ao Ibict, e inovação de processo, uma vez que a reestruturação da base de dados pode levar a melhorias na forma como a informação é produzida e servida ao público. Do lado das empresas solicitantes, o resultado alcançado pode fortalecer a relação entre a informação tecnológica e a geração de valor econômico, fomentando a inovação em diferentes dimensões em cada arranjo produtivo.

É fundamental ressaltar a importância do apoio de técnicas computacionais em todas as etapas do estudo. A automação, a partir da escrita de algoritmos e utilização de APIs, viabilizou o desenvolvimento deste trabalho não somente pelo grande volume de dados, mas pela natureza das análises necessárias para o cumprimento dos objetivos. Vale notar também que a relação entre o que é provido pela computação, em termos de fundamentos e práticas, e o que é requerido pela área de Ciência da Informação, em termos de gestão da informação, ainda precisa ser detalhadamente investigada, e o estudo descrito aqui fornece uma contribuição sólida nessa direção.

Em relação às limitações ou riscos do estudo, verifica-se que a atividade de codificação de software é propensa a erros, assim todo código pode apresentar algum tipo de falha durante a execução, apesar da realização de testes. Uma forma de mitigar esse risco foi avaliar manualmente um pequeno subconjunto de dados gerados a partir da codificação em cada etapa do estudo, conforme descrito. Outra limitação é que não foi possível rastrear a causa da existência de RTs incompletas ou inconsistentes na base de dados, dessa forma, há a possibilidade de que novas RTs incompletas sejam processadas e, conseqüentemente, transmitidas ao público.

Embora a metodologia apresentada possa ser aplicada em outras fontes de informação tecnológica e científica, os resultados apresentados limitam-se ao cenário do SBRT e, especificamente, à base de dados de RTs. Além disso, uma discussão mais aprofundada sobre o desempenho do SBRT como um todo implicaria a condução de novos estudos que investigassem, por exemplo, como é a divulgação do serviço, a qualidade do sistema e da interface que permite buscar e acessar as RTs, e diversos outros componentes tecnológicos que se articulam para manter o serviço funcionando.

Como trabalhos futuros, pretende-se dar continuidade ao processo de expansão da base de dados do SBRT a partir da integração entre essa base e diferentes repositórios envolvendo informação enciclopédica, informação de processos inventivos e informação patentária. Também se pretende investigar outros atributos de qualidade que são externos à base de dados, mas que, de alguma maneira, impactam seu desempenho e usabilidade. Ainda, considera-se importante analisar o grau de conformidade do serviço como um todo aos princípios FAIR (F: *Findable* - Localizável; A: *Accessible* - Acessível; I: *Interoperable* - Interoperável; e R: *Reusable* - Reutilizável) com o objetivo de aumentar a viabilidade de uso do SBRT em todo o território brasileiro (Henning et al., 2019).

Referências

- Abdipourchenarestansofla, M., & Schroth, C. (2022). The importance of data quality assessment for machinery data in the field of agriculture. *LAND. TECHNIK*, 20395(1), 495–500.
<https://doi.org/10.51202/9783181023952>

- Aguiar, A. C. (1991). Informação e atividades de desenvolvimento científico, tecnológico e industrial: tipologia proposta com base em análise funcional. *Ciência da Informação*, 20(1), 7–15. <https://doi.org/10.18225/ci.inf.v20i1.409>
- Alvares, L. M. A. de R. (1997). *Estudo preliminar da oferta e demanda de informação tecnológica no Brasil para a projeção de política para o setor* [Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília]. Repositório Institucional da Universidade de Brasília. <http://www.realp.unb.br/jspui/handle/10482/36011>
- Alvares, L. M. A. de R., & Itaborahy, A. L. C. (Orgs.). (2021). *Os múltiplos cenários da informação tecnológica no Brasil do século XXI*. Ibict. <https://labcotec.ibict.br/omp/index.php/edibict/catalog/view/280/290/1623>
- Apache. (2024). *Apache POI - the Java API for Microsoft Documents*. <https://poi.apache.org/index.html>
- Araujo, N. C., & Hanefeld, A. O. (2006). Serviço Brasileiro de Resposta Técnica - SBRT. *Journal of Technology Management & Innovation*, 1(4), 131–138. <https://www.jotmi.org/index.php/GT/article/view/cas3>
- Barboza, R. A. B., Fonseca, S. A., & Ramalheiro, G. C. de F. (2015). Inovação em micro e pequenas empresas por meio do Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. *INMR – Innovation & Management Review*, 12(3), 329–349. <https://www.revistas.usp.br/rai/article/view/101225>
- Barboza, R. A. B., Fonseca, S. A., & Ramalheiro, G. C. de F. (2017). O papel das políticas públicas para potencializar a inovação em pequenas empresas de base tradicional. *Revista de Gestão*, 24(1), 58–71. <https://doi.org/10.1016/j.rege.2016.10.001>
- Bessant, J., & Tidd, J. (2009). *Inovação e empreendedorismo*. Bookman.
- Braga, T. E. N., & Simeão, E. L. M. S. (2018). A informação tecnológica no Brasil: evolução da produção científica sobre o tema. *Informação & Sociedade*, 28(3), 287–304. <https://periodicos.ufpb.br/index.php/ies/article/view/41856>
- Carvalho, E. L. de. (2006). Importância da gestão da informação no processo decisório nas organizações. In M. L. P. Valentim (Ed.), *Informação, conhecimento e inteligência organizacional*. (pp. 81–98). FUNDEPE.
- Erba, A. G., & Zaniro, D. L. (2024). Contribuições da informação tecnológica para a conservação e revitalização dos biomas brasileiros: análise das respostas técnicas do SBRT. *Anais do 14º Congresso Científico da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do IFSP – Concistec*. IFSP.
- Freire, I. d. S., Lima, L. A., Martin, A. R., & Ghesti, G. F. (2022). Importância das informações sobre biossegurança fornecidas pelo projeto de extensão tecnológica SBRT a empreendedores: Importance of the biosafety information provided by the SBRT technological extension project to entrepreneurs. *Participação*, 20(36), 131–146. <https://periodicos.unb.br/index.php/participacao/article/view/45991>
- Ghesti, G. F., Lima, L. A., Rodrigues, B. S., Freire, I. d. S., & Martin, A. R. (2020). Análise dos serviços técnicos prestados pelo SBRT relacionados à agroindústria da região Centro-Oeste. *Participação*, 1(33), 120–131. <https://periodicos.unb.br/index.php/participacao/article/view/31364>
- Gil, A. C. (2010). *Como elaborar projetos de pesquisa* (5ª ed.). Atlas.
- Gualo, F., Rodríguez, M., Verdugo, J., Caballero, I., & Piattini, M. (2021). Data quality certification using ISO/IEC 25012: Industrial experiences. *Journal of Systems and Software*, 176, 110938. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.110938>
- Henning, P. C., Ribeiro, C. J. S., da Silva Santos, L. O. B., & dos Santos, P. X. (2019). GO FAIR e os princípios FAIR: o que representam para a expansão dos dados de pesquisa no âmbito da Ciência Aberta. *Em Questão*, 25(2), 389–412. <https://doi.org/10.19132/1808-5245252.389-412>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2024). *API CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas*. <https://servicodados.ibge.gov.br/api/docs/CNAE?versao=2>
- Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. (2024). *SBRT – Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas*. Ibict. <https://www.gov.br/ibict/pt-br/assuntos/informacao-tecnologica/servico-brasileiro-de-respostas-tecnicas-sbirt>
- International Organization for Standardization, & International Electrotechnical Commission. (2008). *ISO/IEC 25012:2008 - Software engineering – Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Data quality model*. <https://www.iso.org/standard/35736.html>

- Jana, P., & Tiwari, M. (2021). *Lean terms in apparel manufacturing*. In Jana, P., & Tiwari, M (Eds.). *Lean tools in apparel manufacturing: A volume in the Textile Institute book series* (pp. 17–45). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819426-3.00010-2>
- Jannuzzi, C. A. S. C., & Montalli, K. M. L. (1999). Informação tecnológica e para negócios no Brasil: introdução a uma discussão conceitual. *Ciência da Informação*, 28(1), 1-9. <https://doi.org/10.18225/ci.inf.v28i1.857>
- Kariem, A. (1990). *FID Federation Internationale de Information et de Documentation projects, programmes and problems: A select annotated bibliography* [Dissertação de mestrado, Aligarh Muslim University].
- Klintoe, K. (1981). The small and medium industrial enterprises and technological information services: concepts, insights and experiences. DTO.
- Medeiros, M. B. B., & Oliveira, A. K. S. (2005). Organização de conteúdos do Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT. *Anais do 6º Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação – ENANCIB*. ANCIB.
- Medina Nieto, M. A., López Domínguez, E., De la Calleja Mora, J., Hernández Velázquez, Y., & Arrieta Díaz, D. (2023). Quality assessment and semantic representation of the module on cyberbullying: Uso del estándar ISO / IEC 25012. *IEEE Latin America Transactions*, 22(1), 6–14. <https://latam.ieee9.org/index.php/transactions/article/view/8314>
- Ministério da Ciência e Tecnologia, Confederação Nacional da Indústria, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, Instituto Euvaldo Lodi. (2005). *Tecnologia industrial básica: trajetória, desafios e tendências no Brasil*. MCT; CNI; SENAI; IEL/NC. <https://repositorio.mcti.gov.br/handle/mctic/5433>
- Montalli, K. M. L. (1991). Informação na indústria de bens de capital no Brasil. *Ciência da Informação*, 20(1), 45-50. <https://doi.org/10.18225/ci.inf.v20i1.415>
- Oracle. (2024). *Produtos e tecnologias Java*. <https://www.oracle.com/br/java/>
- Pasini, A., Torres, J. I., Esponda, S., & Pesado, P. (2022). Data quality applied to open databases: “COVID-19 cases” and “COVID-19 vaccines.” In P. Pesado & G. Gil (Eds.), *Computer science – CACIC 2021 (Communications in Computer and Information Science*, Vol. 1584, pp. 297–311). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-05903-2_20
- Passos, K. G. F. dos, Pinto, S., Fraga, B. D., Dandolini, G. A., Souza, J. A. de, & Varvakis, G. J. (2016). Inovação em serviços de informação: uma análise bibliométrica da produção científica. *Biblios Journal of Librarianship and Information Science*, (63), 28–43. <https://doi.org/10.5195/biblios.2016.283>
- Pressman, R. S. (2006). *Engenharia de software* (6ª ed.). McGraw-Hill.
- Ramos, H. C., Carvalho, F., & Cunha, M. B. da. (2006). Avaliação do uso do Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas: um serviço de informação destinado à microempresa brasileira. *Ciência da Informação*, 35(3), 255–269. <https://doi.org/10.1590/S0100-19652006000300025>
- Ramos, H. de S. C., & Bräscher, M. (2009). Aplicação da descoberta de conhecimento em textos para apoio à construção de indicadores infométricos para a área de C&T. *Ciência da Informação*, 38(2), 56–68. <https://doi.org/10.1590/S0100-19652009000200005>
- Rozados, H. B. F. (2006). A informação científica e tecnológica e os serviços de informação. *Informação & Sociedade*, 16(1), 49-62. <http://hdl.handle.net/10183/173092>
- Sena, P. (2022). Inovação para o desenvolvimento de serviços de informação. *ConCI: Convergências em Ciência da Informação*, 5(Dossiê), 1–24. <https://doi.org/10.33467/conci.v5i.16943>
- Silva, N., Issberner, L., & Braga, T. (2021). Potencial de ecoinovação em agroecologia. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 17(3), 188-200. <https://doi.org/10.54399/rbgdr.v17i3.6454>
- Simonetta, A., Paoletti, M. C., & Nakajima, T. (2023). The SQuARE Series as a guarantee of ethics in the results of AI systems. *CEUR Workshop Proceedings*, 1(5), 17–21. https://ceur-ws.org/Vol-3612/IWESQ_2023_Paper_03.pdf
- Varvakis Rados, G. J., Inomata, D. O., Trzeciak, D. S., & Manhães, M. C. (2016). Serviço de informação como fator de vantagem competitiva nas organizações. *Biblios Journal of Librarianship and Information Science*, (65), 15–28. <https://doi.org/10.5195/biblios.2016.318>

Viana, B. F. L., Lima, L. A., Ghesti, G. F., Figueiredo, E. H. da S., & Suarez, P. A. Z. (2016). Portfólio de Produtos Técnicos do Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT) elaboradas pelo Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília CDT/UnB. *Participação*, (28), 23-31. <https://periodicos.unb.br/index.php/participacao/article/view/16931>

Zaniro, D. L., Soares, V. R. M., Quoniam, L., & Faria, L. I. L. de (2024). Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas: panorama dos dossiês técnicos. *Anais do 6º Seminário Internacional de Informação, Tecnologia e Inovação - SITI*. UFAL. <https://observinter.al.org.br/index.php/siti/article/view/139>

Dados de publicação

Dênis Leonardo Zaniro

Mestre

Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, São Carlos, SP, Brasil

deniszaniro@estudante.ufscar.br

<https://orcid.org/0000-0003-2638-9264>

Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) (2008). Professor C1 do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) desde 2015. Atualmente, é aluno de doutorado do Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal de São Carlos (PPGCTS-UFSCar), e pesquisador no Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict).

Luc Quoniam

Doutor

Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, São Carlos, SP, Brasil

mail@quoniam.info

<https://orcid.org/0000-0002-6333-6594>

Doutor em Ciência da Informação pela Université Aix Marseille III (1987), livre-docente (1996). Professor Adjunto na Université Aix Marseille III (França) (1989-1998). Professor titular na Université Du Sud Toulon Var (França) (1998-2020). Professor colaborador nos programas de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS) e Ciência da Informação (PPGCI), ambos da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Atualmente é pesquisador no Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict).

Leandro Innocentini Lopes de Faria

Doutor

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Ciência da Informação, São Carlos, SP, Brasil

leandro@ufscar.br

<https://orcid.org/0000-0002-8369-1315>

Doutor em Ciência e Engenharia dos Materiais pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) (2001) e em Ciência da Informação e Comunicação pela Université Aix-Marseille III (2001). Professor adjunto na UFSCar desde 2002. Professor nos programas de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS-UFSCar) e Ciência da Informação (PPGCI-UFSCar). Atualmente, é coordenador executivo do Núcleo de Informação Tecnológica em Materiais (NIT-Materiais) da UFSCar.

Vinicius Micali Soares

Mestre

Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, São Carlos, SP, Brasil

viniciusmicali@ufscar.br

<https://orcid.org/0000-0002-0421-866X>

Mestre em Ciência da Informação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) (2019). Analista de Tecnologia da Informação (UFSCar) desde 2018, e Professor e Coordenador dos cursos de Engenharia da Computação e Gestão de TI (UNICEP). Docente convidado de MBAs na UFSCar (2021-2024). Atualmente, é aluno de doutorado do Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal de São Carlos (PPGCTS-UFSCar).

Endereço para correspondência do autor principal

Rua Comendador Pedro Morganti, n.º 1409, 14801-395, Apartamento 21, Araraquara, SP, Brasil.

Originalidade

Declaro que o texto é original e não está sendo revisado por nenhuma outra publicação.

Preprint

O manuscrito não foi submetido a nenhuma plataforma de preprint.

Informações sobre o trabalho

O manuscrito não é uma dissertação ou tese, e não faz parte de um projeto de pesquisa.

Agradecimentos

Agradecemos ao Ibict e às demais instituições da rede que compõem o Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT) pela disponibilização dos dados para a viabilização desta pesquisa.

Contribuição dos autores

Concepção e preparação do manuscrito: DL Zaniro, L Quoniam, LIL Faria, VM Soares

Coleta de dados: DL Zaniro, L Quoniam

Metodologia: DL Zaniro

Discussão dos resultados: DL Zaniro, L Quoniam

Supervisão: L Quoniam, LIL Faria

Revisão da escrita: DL Zaniro, VM Soares

Uso de inteligência artificial

A IA não foi utilizada em nenhuma etapa da pesquisa, portanto, não aplicável.

Financiamento

Conforme a Portaria nº 206 de 4 de setembro de 2018, o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Permissão para usar imagens

Todas as imagens são de autoria própria, portanto, não aplicável.

Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

Não aplicável.

Conflito de interesses

Não aplicável.

Declaração de disponibilidade de dados

Zaniro, D.L. & Quoniam, L. (2023). Base de dados de RTs do SBRT. [Dataset]. <https://quoniam.info/sbrt/>.

Licença de uso

Os autores concedem à Biblios direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY) 4.0 Internacional. Esta licença permite que terceiros remixem, adaptem e desenvolvam o trabalho publicado, dando os devidos créditos pela autoria e publicação inicial neste periódico. Os autores estão autorizados a firmar acordos adicionais separados para

distribuição não exclusiva da versão publicada do trabalho no periódico (por exemplo, publicação em um repositório institucional, em um site pessoal, publicação de uma tradução ou como um capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

Editor

Publicado pelo Sistema de Bibliotecas Universitárias da Universidade de Pittsburgh. Responsabilidade compartilhada com universidades parceiras. As ideias expressas neste artigo são dos autores e não representam necessariamente as opiniões dos editores ou da universidade.

Editores

João de Melo Maricato, Janicy Aparecida Pereira Rocha e Lúcia da Silveira

Histórico

Recebido: 15-09-2024 - Aprovado: 11-08-2025 - Publicado em: 05-12-2025



Os artigos neste periódico estão licenciados sob uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Estados Unidos.



This journal is published by [Pitt Open Library Publishing](http://pittopenlibrarypublishing.org).