



XXI ENANCIB

Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação

50 anos de Ciência da Informação no Brasil:
diversidade, saberes e transformação social

Rio de Janeiro • 25 a 29 de outubro de 2021

XXI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação – XXI ENANCIB

GT-8 – Informação e Tecnologia

PAINEL DE VISUALIZAÇÃO ANALÍTICA DOS ACERVOS DIGITAIS INTEGRADOS DO INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS: O USO DAS TECNOLOGIAS TAINACAN E ELASTIC STACK

DASHBOARD OF INTEGRATED DIGITAL COLLECTIONS OF THE BRAZILIAN INSTITUTE OF MUSEUMS: THE USE OF TAINACAN AND ELASTIC STACK TECHNOLOGIES

Joyce Siqueira – Universidade de Brasília (UnB)

Dalton Lopes Martins – Universidade de Brasília (UnB)

Modalidade: Trabalho Completo

Resumo: O Instituto Brasileiro de Museus - Ibram, em 2016, iniciou o processo de difusão de seus acervos museológicos na web, por meio do software Tainacan. Hoje, 2021, com os desdobramentos do Projeto Tainacan, está em estudo um novo serviço de informação, um agregador de objetos culturais de museus brasileiros. Uma das etapas iniciais foi a seleção das tecnologias, tendo sido escolhida a pilha Elastic Stack, composta pelas ferramentas: Beats, Logstash, Elasticsearch e Kibana. A partir da implementação do protótipo, observou-se que as ferramentas poderiam, além da agregação, permitir a criação de um painel de visualização analítica dos acervos digitais integrados do Ibram, a partir da ferramenta Kibana. Dessa forma, este artigo visa descrever o processo de criação do painel utilizando o software Tainacan e as ferramentas do Elastic Stack, com ênfase na Kibana. Em linhas gerais, a Kibana permite a visualização dos dados armazenados no Elasticsearch, que foram previamente coletados dos museus de origem, processados e tratados via Beats e Logstash. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, exploratória e descritiva, que, envolvendo o processo de agregação dos acervos do Ibram, configura-se na modalidade de estudo de caso. O resultado é um painel interativo, atualizado automaticamente, quando novos dados são inseridos nos museus de origem, composto pelos dados de 16 museus, totalizando 13.891 itens, proporcionando o acesso gráfico a indicadores, que permitem medir, monitorar e gerenciar os acervos, além de possibilitar o acesso ao link do item no museu de origem, facilitando a comparação e a análise contextual do acervo completo.

Palavras-Chave: Agregação; Kibana; Museus; Painel de Visualização; Tainacan.

Abstract: *The Brazilian Institute of Museums - Ibram, in 2016, started the process of diffusion its museum collections on the web, using the Tainacan software. Today, 2021, with the continuous development of the Tainacan Project, a new service is under study, an aggregator of cultural objects from Brazilian museums. One of the initial steps was the selection of technologies, having chosen the Elastic Stack, composed of the tools: Beats, Logstash, Elasticsearch and Kibana. From the implementation of the prototype, it was observed that the tools could, in addition to aggregation, allow the creation of an analytical visualization panel of Ibram's integrated digital collections, using the Kibana tool. Thus, this article aims to describe the process of creating the Panel using the Tainacan software and the Elastic Stack tools, with an emphasis on Kibana. In general, Kibana allows the visualization of the data stored in Elasticsearch, which were previously collected from the original*

museums, processed and processed via Beats and Logstash. It is a qualitative, exploratory and descriptive research, which, involving the aggregation process of Ibram's collections, is configured in the case study modality. The result is an interactive panel, automatically updated, when new data are inserted in the original museums, composed of data from 16 museums, totaling 13,891 items, providing graphic access to indicators, which allow measuring, monitoring and managing the collections, in addition to enable access to the item's link in the museum of origin, facilitating comparison and contextual analysis of the complete collection.

Keywords: *Tainacan; Kibana; Museums; Aggregation; Dashboard.*

1 INTRODUÇÃO

O Instituto Brasileiro de Museus – Ibram, criado em 2009, é uma autarquia vinculada ao Ministério do Turismo, responsável pela Política Nacional de Museus e pela melhoria dos serviços do setor, tais como: o aumento de visitação e a arrecadação dos museus; o fomento de políticas de aquisição; a preservação de acervos e; a criação de ações integradas entre os museus brasileiros. Além de administrar 30 instituições museológicas¹, distribuídas no Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste do país (IBRAM, 2021).

Em 2014, o Ibram firmou parceria com o Laboratório de Políticas Públicas Participativas, da Universidade Federal de Goiás - UFG, parceria essa, atualmente transferida para a Universidade de Brasília - UnB, visava o desenvolvimento do Projeto Tainacan, com intuito de promover os fundamentos de uma política nacional para acervos digitais (GOV.BR, 2021). Em 2016, a primeira versão do *software* Tainacan é apresentada.

O Tainacan é uma ferramenta flexível e poderosa para WordPress que permite a gestão e a publicação de coleções digitais com a mesma facilidade de se publicar posts em blogs, mas mantendo todos os requisitos de uma plataforma profissional para repositórios (GOV.BR, 2021).

O *software* foi pensado para ser uma solução tecnológica para a difusão e para a interoperabilidade de acervos digitais das instituições culturais brasileiras (MARTINS; CARVALHO; GERMANI, 2019). É um *software* livre e gratuito, que vislumbrou sua manutenção a longo prazo, escolhendo a ecologia do WordPress, amplamente difundido e com uma comunidade de desenvolvedores e usuários ativa, além da facilidade, para que profissionais da área da cultura, sem formação específica em Tecnologia da Informação - TI, pudessem instalar, customizar e utilizar de forma autônoma (MARTINS; MARTINS, 2020).

Atualmente, o Tainacan se configura como uma consolidada ferramenta utilizada por diferentes instituições, incluindo Universidades Públicas (MARTINS; MARTINS, 2020), Museus

¹ IBRAM. Museus IBRAM. 2021. Disponível em: <https://www.museus.gov.br/museus-ibram/>. Acesso em: 07 mai. 2021.

Estaduais e Municipais, Instituições privadas, Instituições internacionais e pelo Ibram, que possui 16 museus disponíveis na web e outros em fase de implantação do Tainacan (TAINACAN, 2021; GOV.BR, 2021).

Em uma nova etapa de implementação, o Laboratório de Inteligência de Redes da Universidade de Brasília – UnB tem desenvolvido os primeiros serviços de integração das coleções museológicas publicadas pelo Ibram visando a criação de uma interface única de busca como experimento dos efeitos da publicação de acervos em rede (GOV.BR, 2021).

A partir de uma revisão sistemática de literatura, Siqueira e Martins (2021) levantaram as principais tecnologias utilizadas por projetos de agregação de dados culturais, além de buscarem na literatura cinzenta por novas tecnologias capazes de realizar a agregação de dados. Nesse sentido, o grupo de pesquisadores do Laboratório optou pelo uso do *software* Tainacan e da pilha Elastic Stack, que tem como principal vantagem a automatização de etapas importantes e a facilidade e agilidade nas buscas (ELASTIC, 2021b).

No entanto, durante o processo de prototipação da busca integrada, identificou-se a possibilidade de oferecer painéis de visualização dos acervos digitais integrados do Ibram. Segundo Sarikaya et al (2019):

Dados onipresentes e tecnologias de visualização disponíveis ao público ampliaram a adoção do painel para novos domínios. Conseqüentemente, o conceito de painel evoluiu de telas de relatório para incluir interfaces interativas, com múltiplas visualizações e propósitos, incluindo comunicação, aprendizado e motivação, além das noções clássicas de monitoramento e suporte à decisão (p. 683, tradução nossa).

Os painéis são extremamente importantes em um mundo baseado em dados. Empresas, organizações sem fins lucrativos e grupos comunitários dependem de painéis todos os dias para realizar seu trabalho. Para muitos, os painéis podem ser o primeiro (ou único) encontro com todos os dados. Além disso, o uso do painel ultrapassou os limites organizacionais, incluindo os indivíduos e o público em geral (SARIKAYA *et al*, 2019).

Os painéis são ferramentas para a visualização da informação, especificamente, nesta pesquisa, a Visualização Analítica, que procura focar no pensamento analítico por meio de interfaces gráficas, impulsionada pelo crescimento das bases dados e dos processos de gestão de conhecimento, bem como do processo de diminuição de incertezas para tomada de decisão e análise do comportamento cognitivo (FERREIRA, 2012).

Para o Ibram, o painel de visualização oferece recursos para uma gestão da documentação museológica mais eficaz, pois apresenta, de forma unificada e interativa, uma visão macro de todos os seus museus, por meio de gráficos, métricas, tabelas e mapas.

Além disso, dados integrados podem demonstrar inconsistências sintáticas ou semânticas, possibilitando aos museus melhorarem, na base, suas informações a partir de boas práticas de catalogação (GILLILAND, 2016), incluindo criação e uso de metadados, de vocabulários controlados (ou linguagens documentárias) e de regras de catalogação, com as quais se determinam como elaborar a descrição de um recurso de informação e os pontos de acesso, tornando-se práticas essenciais na padronização e na descrição, viabilizando, portanto, interoperabilidade e agregação de acervos digitais. Nesse viés, instituições de memória cumprem a função de fornecer uma melhor experiência de busca para o usuário, potencializando um caráter formativo de sua equipe interna, tendo em vista que os museus são encorajados a disponibilizar conteúdo de qualidade na rede.

A partir da comparação de diferentes instituições, torna-se possível encontrar padrões e conexões que interessam (FERREIRA, 2012). Os indicadores podem garantir um melhor planejamento estratégico, maior produtividade do trabalho, agilidade no acesso aos dados, melhorando a eficiência da gestão, gerando efeitos nas dimensões administrativas, culturais e educacionais.

O painel também pode, a critério do Ibram, ficar disponível ao público em geral, permitindo que pesquisadores, por exemplo, possam enriquecer sua fonte de dados para pesquisa; que os usuários possam ter acesso aos *links* dos objetos digitais por meio de simples pesquisas; que os museus possam monitorar o seu acervo em comparação aos demais. As possibilidades de análises e públicos-alvo são inúmeras, pelo fato de o painel abrir um leque de novas possibilidades, até então, inimagináveis se considerarmos cada museu de forma independente.

Desta forma, o presente artigo tem como objetivo descrever o processo de criação do Painel de Visualização Analítica dos Acervos Digitais Integrados do Ibram, utilizando o Tainacan e a pilha Elastic Stack, com ênfase no Kibana, assim como elucidar e apresentar o protótipo desenvolvido.

2 METODOLOGIA

Em relação aos procedimentos metodológicos, a presente pesquisa foi classificada como sendo de natureza qualitativa, de cunho exploratório e descritivo envolvendo o processo de agregação dos acervos museológicos digitais do Ibram e o desenvolvimento de um painel de visualização analítica de acervos integrados, configurando como modalidade de estudo de caso. Como procedimento técnico, utilizou-se de pesquisa bibliográfica no intuito de fundamentar conceitos e fornecer sustentabilidade teórica ao estudo.

O Painel de Visualização Analítica dos Acervos Digitais Integrados do Ibram contemplou 16 museus, listados no Quadro 1.

Quadro 1 – Relação de Museus, suas coleções, links e quantidade de itens

N.	Museus	Coleções e links	Qte. de itens
01	Museu Casa da Hera	Acervo Museológico	1124
		Indumentária	31
02	Museu Casa da Princesa	Museu Casa da Princesa	264
03	Museu Casa de Benjamin Constant	Acervo Museológico	983
04	Museu Casa Histórica de Alcântara	Acervo Museológico	631
05	Museu da Inconfidência	Acervo Museológico	4624
06	Museu das Bandeiras	Museu das Bandeiras	401
07	Museu das Missões	Acervo Museológico	90
08	Museu de Arqueologia de Itaipu	Acervo MAI	1040
09	Museu de Arte Sacra da Boa Morte	Museu de Arte Sacra da Boa Morte	132
10	Museu do Diamante	Acervo Museológico	895
11	Museu do Ouro	Acervo Museológico	60
12	Museu Histórico Nacional	Acervo Museológico	773
13	Museu Regional Casa dos Ottoni	Acervo Museológico	463
14	Museu Regional São João Del Rey	Acervo Museológico	328
15	Museu Victor Meirelles	Acervo do Museu Victor Meirelles	237
16	Museu Villa Lobos	Fotografias	1812
Total			13891

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

De modo a integrar os acervos nos museus de origem e criar o painel de visualização foram utilizados o *software* Tainacan, versão 0.15, e a pilha do Elastic Stack, versão 7.9, ambas, versões mínimas para efetivação da integração. No caso do Tainacan, necessária para instalação do plugin de mapeamento de dados, e no Elastic Stach, mínima para que as configurações para controle da paginação feita pelo Tainacan tenham efeito. Todo código está disponível no GitHub, repositório tainacan-elk².

O Elastic Stack é um conjunto de quatro ferramentas, gratuitas e de código aberto, que possibilitam a obtenção de dados de diversas fontes e em qualquer formato, com vistas

² GITHUB. Tainacan - tainacan-elk. 2021. Disponível em: <<https://github.com/tainacan/tainacan-elk>>. Acesso em: 10 mai. 2021.

a buscar, a analisar e a visualizar dados em tempo real, a saber: Beats, Logstash, Elasticsearch e Kibana (ELASTIC, 2021b).

O Beats é uma plataforma para agentes de dados de finalidade única, que enviam dados de centenas ou milhares de computadores e sistemas para o Logstash ou o Elasticsearch (ELASTIC, 2021a). Nesta pesquisa, utilizamos o agente FileBeat. O Logstash é um *pipeline* de processamento de dados do lado do servidor que faz a ingestão de dados de inúmeras fontes, transforma-os e envia-os para o seu local de armazenamento (ELASTIC, 2021e). O Elasticsearch é um mecanismo de análise de dados e busca distribuído, que armazena os dados centralmente para proporcionar busca rápida (ELASTIC, 2021c). Por fim, o Kibana é uma interface de usuário para visualização dos dados do Elasticsearch e navegação no Elastic Stack (ELASTIC, 2021d).

3 AGREGAÇÃO DOS DADOS DOS MUSEUS DO IBRAM

Para a criação do painel de visualização torna-se necessário, de forma geral, realizar a coleta, o processamento e o armazenamento dos dados, integrando os 16 museus. Estas etapas são descritas a seguir, subdivididas pelas tecnologias Tainacan e Elastic Stack.

3.1 Tainacan

O primeiro passo consistiu em realizar um alinhamento de metadados de modo que as bases de dados dos museus envolvidos pudessem fazer referência a um padrão comum. Tal procedimento é denominado na literatura de *Crosswalk* ou mapeamento, para o qual Chan e Zeng (2006) afirmam se tratar de um mapeamento de ordem sintática e semântica envolvendo elementos de um esquema de metadados em direção a outro, viabilizando, por conseguinte, interoperabilidade entre diferentes esquemas de metadados e permitindo que coleções heterogêneas possam ser pesquisadas simultaneamente com uma única consulta, como se fossem um único banco de dados.

No caso do Ibram, em 2014, a Resolução Normativa n. 2 estabeleceu os elementos de descrição das informações sobre o acervo museológico, bibliográfico e arquivístico, intitulado Inventário Nacional dos Bens Culturais Musealizados – INBCM (MINISTÉRIO DA CULTURA, 2014). Dessa forma, os elementos de metadados constituintes dos esquemas das bases de dados dos museus envolvidos, sempre que possível, foram mapeados para o INBCM.

O mapeamento foi realizado diretamente no Tainacan por meio de um *plugin* extra (GITHUB, 2020), desenvolvido especificamente para esta pesquisa, que adiciona o mapeador do INBCM. O *plugin*, que requer a versão 0.15 do Tainacan ou superior, precisa ser instalado separadamente, pois não faz parte da versão principal do *software*, e está disponível no repositório [tainacan-mappers-ibram-inbcm](https://github.com/tainacan-mappers-ibram-inbcm)³ do GitHub.

Para demonstração de como se deu o mapeamento, utilizaremos como exemplo o Museu Villa-Lobos, que possui 27 metadados, porém, apenas alguns são demonstrados no Quadro 2.

Quadro 2 – Exemplos de mapeamento de metadados do Museu Villa Lobos para o INBCM

INBCM	Museu Villa Lobos	
Metadados	Metadados	Status
Número de registro	Número de registro	Público
Outros números	Outros números	Privado
Dimensões - altura	Sem representação	Público
Sem representação	Data padronizada	Privado
Sem representação	Localização	Público

Legenda:

- Mapeado - coletado
- Mapeado - não coletado
- Não mapeado – não coletado

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

No Tainacan, os usuários são livres para modelar quaisquer metadados que desejarem e determinar se eles são públicos ou privados, ou seja, respectivamente, se serão disponibilizados ao público ou ficarão restritos à administração do museu. Assim, conforme o Quadro 2, apenas os metadados públicos e mapeados serão coletados e serão apresentados no painel de visualização.

Além do INBCM, são incluídos três novos metadados no processo de agregação: o nome do museu de origem dos dados; um código único gerado pelas ferramentas do Elastic Stack e o link do item, que direciona ao objeto digital no museu de origem.

A Figura 1 mostra parte da interface de mapeamento do Tainacan, que, de forma simplificada, permite que os próprios museus executem o mapeamento.

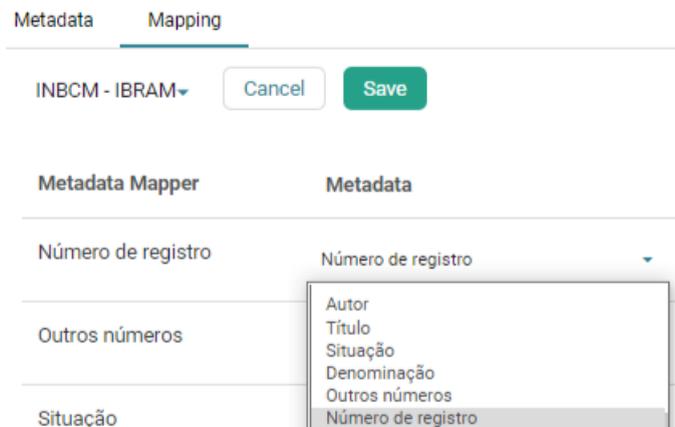
Após o mapeamento, o Tainacan passa a disponibilizar a *Application Programming Interface* - API no formato *Java Script Object Notation* - JSON⁴, paginados a cada 96 itens, que poderão ser coletados pelo *Elastic Stack*. A API é coletada pela pilha *Elastic Stack*, dando início ao processo de agregação dos dados.

³ GITHUB. Tainacan. [tainacan-mappers-ibram-inbcm](https://github.com/tainacan-mappers-ibram-inbcm). Disponível em:

<https://github.com/tainacan-mappers-ibram-inbcm>. Acesso em: 19 mai. 2021.

⁴ JSON.ORG. Introducing JSON. Disponível em: <https://www.json.org/json-en.html>. Acesso em: 10 mai. 2021.

Figura 1 - Interface de mapeamento de dados do Tainacan



Fonte: elaborado pelos autores (2021)

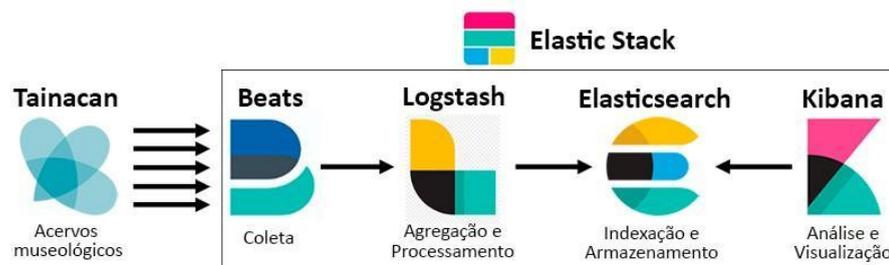
Para acessar, basta abrir a página web do Acervo e seguir os passos: Ver Como -> JSON Simples -> JSON simples: inbcm-ibram mapper. Como exemplo, o link da Página 1 do Museu Villa-Lobos⁵.

3.2 Elastic Stack

Conforme supracitado, cada instalação do Tainacan disponibiliza a API com um retorno em JSON, e estes são coletados pelo Filebeat, dando início a agregação dos dados. A Figura 2 mostra a sequência.

O Beats (FileBeat) coleta os dados; o Logstash agrega, processa e realiza transformações importantes nos dados, como exemplo, retirar espaços em branco em excesso. Na sequência, tudo é armazenado no Elasticsearch, que abastece o Kibana com os dados que serão transformados em gráficos, tabelas, mapas, no painel de visualização.

Figura 2 – Etapas para integração das instalações do Tainacan com a Elastic Stack



⁵ JSON. Museu Villa-Lobos. Disponível em:

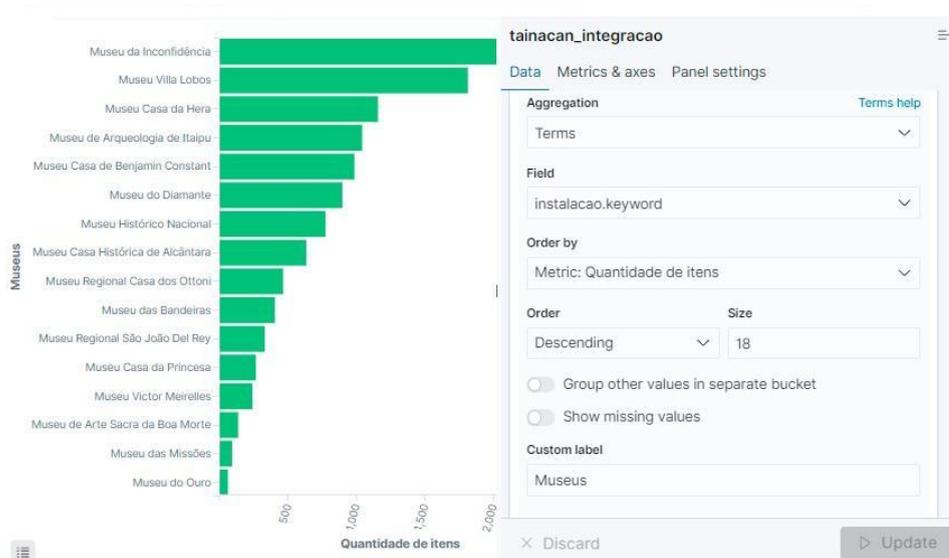
<https://museuvillalobos.acervos.museus.gov.br/wp-json/tainacan/v2/collection/1570/items/?perpage=96&order=DESC&orderby=date&exposer=json-flat&mapper=inbcm-ibram&paged=1>. Acesso em: 24 mai. 2021.

Fonte: elaborada pelos autores (2021)

4 PAINEL DE VISUALIZAÇÃO ANALÍTICA DOS ACERVOS DIGITAIS INTEGRADOS

A partir dos dados integrados, o Kibana possibilita a criação do painel e, para tal, se baseia na criação de elementos de visualização, tais como, gráficos, títulos, métricas, para compor o painel. Para exemplificar, apresentamos, na Figura 3, a interface de criação da visualização *Horizontal Bar*, ou seja, um gráfico de barras horizontais que demonstra a quantidade de itens por museu.

Figura 3 - Interface do Kibana para criação de um gráfico com o número de itens de cada museu

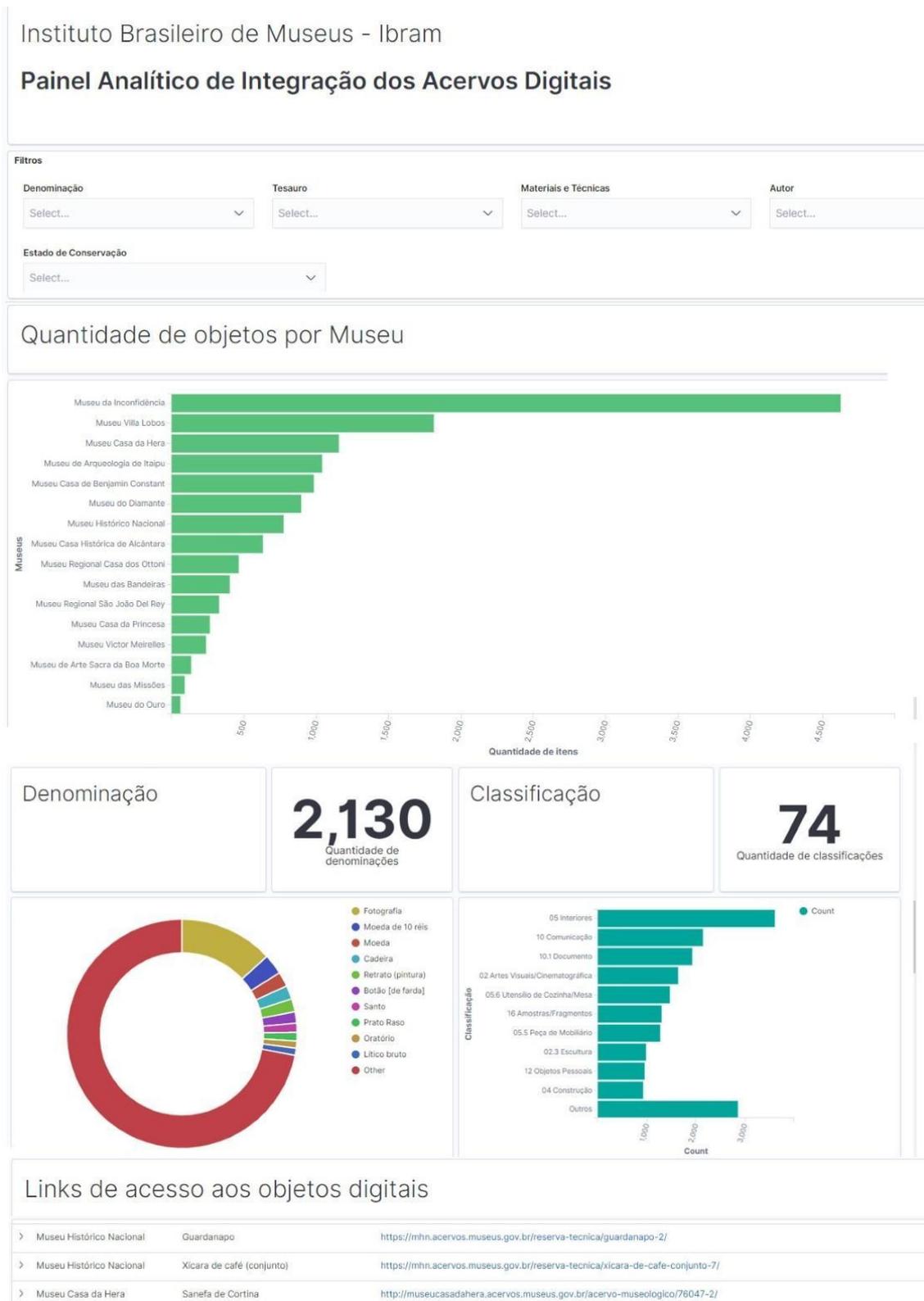


Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Dessa forma, um painel é composto por um conjunto de visualizações. No caso do Ibram, por nove títulos, cinco filtros, oito métricas numéricas, seis gráficos, uma tabela, um quadro de seleção, podendo, a qualquer momento, adicionar novas visualizações, a depender das necessidades da Instituição.

Em números, são 16 museus, 13891 itens, 2130 denominações, 74 classificações, 663 autores, seis estados de conservação, 1531 materiais e técnicas e 254 locais de produção. A Figura 4 apresenta parte do painel.

Figura 4 - Painel de Visualização Analítica dos Acervos Digitais Integrados do Ibram



Por fim, demonstramos algumas formas de realizar as buscas no painel de forma rápida e eficiente. A primeira, é possível interagir com os gráficos. Por exemplo, ao clicar em Museu Villa-Lobos, no gráfico de museus, todo painel se altera, mostrando apenas os números referentes a este museu, conforme demonstra a Figura 5.

Figura 5 – Exemplo com o resultado da seleção do Museu Villa-Lobos no gráfico de museus



Fonte: elaborado pelos autores (2021)

Outra maneira são os filtros pré-configurados, que permitem a obtenção de resultados que combinem diferentes seleções. A Figura 6 apresenta o exemplo de busca por itens cujas denominações selecionadas são oratório ou cadeira, em materiais e técnicas foi selecionada a madeira e que esteja em bom estado de conservação.

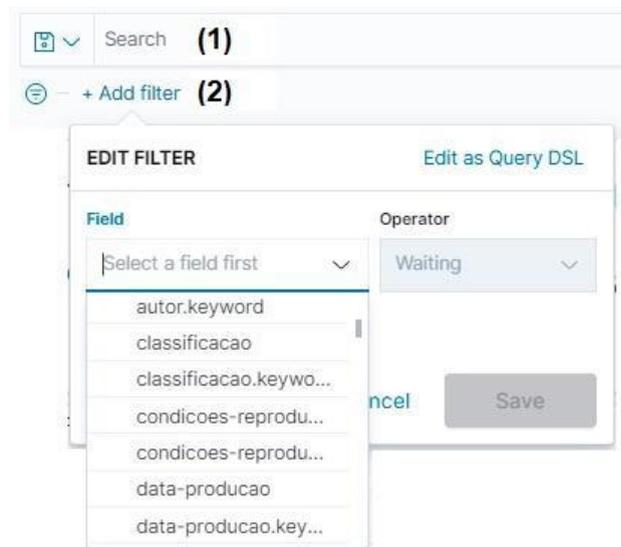
Figura 6 – Exemplo de consulta com filtro pré-configurado



Fonte: elaborada pelos autores (2021)

O Kibana também permite realizar buscas que independem das visualizações pré-definidas, adicionando e combinando diferentes preferências (2), ou uma busca simples, por palavra-chave (1), conforme Figura 7.

Figura 7 - Interface para uma consulta simples, por palavra-chave e a partir da adição de novos filtros.



Fonte: elaborada pelos autores (2021)

O painel criado utilizando o Kibana abre diversas possibilidades, e permite aos gestores um controle de todos os acervos, em uma única interface. Por ser utilizado junto a Elastic Search, ao FileBeat e ao Logstash, as atualizações realizadas nos museus de origem serão automaticamente atualizadas. Além disso, permite a criação de diversos outros gráficos, tabelas, a partir das necessidades apresentadas pelo Ibram, tornando o painel ainda mais completo.

Para visualizar o resultado final e realizar as consultas desejadas, disponibilizamos o acesso para o painel de visualização analítica dos acervos integrados dos museus vinculados ao Ibram, disponível no link: <http://200.137.217.144:6601/goto/613663b72fc306a908e86a6233e5219c>

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa resultou na criação do Painel de Visualização Analítica dos Acervos Integrados do Ibram, a partir da utilização de duas diferentes tecnologias, o *software* Tainacan e a pilha Elastic Stack. Os resultados obtidos são parte de uma pesquisa de

doutoramento de maior amplitude, visando a construção de um agregador de objetos culturais de museus brasileiros a ser denominado Brasiliana Museums.

Considera-se que essa etapa de criar repositórios digitais de dados da documentação museológica, tratar os dados, mapear para um modelo comum, coletar e gerar uma base integrada de dados para o cálculo de indicadores e a geração de painéis de visualização de dados foi concluída de forma satisfatória. Nesse sentido, tornou-se possível a geração de informações úteis que têm ajudado a compreender a documentação dos museus de uma forma ainda não trabalhada pelo Ibram.

A pesquisa demonstra a viabilidade das tecnologias para agregação de dados e, portanto, valida o modelo tecnológico e o fluxo de circulação da informação para a continuidade da pesquisa em busca da modelagem e da implementação da ferramenta de busca integrada dos acervos. Importante destacar a robustez do Elasticsearch, muito eficaz na busca de texto completo, com escalabilidade horizontal capaz de manipular pentabytes de dados, garantindo a agregação de milhares de itens museológicos.

Vale ressaltar que a combinação do Tainacan e da pilha do Elastic Stack se mostrou de média complexidade, se tornando uma opção viável de aprendizagem e customização para o uso e a análise de dados oriundos de repositórios digitais.

REFERÊNCIAS

CHAN, Lois Mai e ZENG, Marcia Lei. Metadata Interoperability and Standardization – A Study of Methodology Part I. Achieving Interoperability at the Schema Level.

D-Lib Magazine. 2006. Volume 12 Number 6. ISSN 1082-9873.

DOI: <https://doi.org/10.1045/june2006-chan>

ELASTIC. Beats. **Agentes de dados lightweight**. 2021a. Disponível

em: <https://www.elastic.co/pt/beats/>. Acesso em: 19 mai. 2021.

ELASTIC. **Elastic Stack**. 2021b. Disponível em: <https://www.elastic.co/pt/elastic-stack>. Acesso em: 19 mai 2021.

ELASTIC. **Elasticsearch. O coração do Elastic Stack gratuito e aberto**. 2021c. Disponível em: <https://www.elastic.co/pt/elasticsearch/>. Acesso em: 19 mai. 2021.

ELASTIC. **Kibana. A sua janela para o Elastic Stack**. 2021d. Disponível em:

<https://www.elastic.co/pt/kibana>. Acesso em: 19 mai. 2021.

ELASTIC. **Logstash. Centralize, transforme e oculte seus dados**. 2021e. Disponível

em: <https://www.elastic.co/pt/logstash>. Acesso em: 19 mai. 2021.

FERREIRA, Nuno Miguel Antunes. Visualização de informação e visualização analítica: mapa de visualização gráfica da informação agregada do país, um sistema de apoio à decisão. 2012. Tese de Doutorado. **Instituto Universitário de Lisboa**. Escolas de Tecnologias e Arquitetura.

Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação. Portugal. Disponível em: https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/5906/1/MSIAD_Aluno11998_Dissertacao.pdf. Acesso em: 26 mai. 2021.

GILLILAND, A. J. Setting the Stage. In: **BACA, M. (Ed.)**. Introduction to metadata. 3. ed. Los Angeles: Getty Research Institute, 2016.

GITHUB. **Tainacan. tainacan-mappers-ibram-inbcm**. 2020. Disponível em: <https://github.com/tainacan/tainacan-mappers-ibram-inbcm>. Acesso em: 19 mai. 2021.

GOV.BR. **Projeto Tainacan. Ministério do Turismo - Instituto Brasileiro de Museus (Ibram)**, 2021. Disponível em: <https://www.museus.gov.br/acoes-e-programas/projeto-tainacan/>. Acesso em: 07 mai. 2021.

IBRAM. **Sobre o órgão**. 2021. Disponível em: <<https://www.museus.gov.br/sobre-o-orgao/>>. Acesso em: 07 mai. 2021.

MARTINS, Dalton Lopes; CARVALHO JR., José Murilo Costa; GERMANI, Leonardo. Projeto Tainacan: experimentos, aprendizados e descobertas da cultura digital no universo dos acervos das instituições memoriais. In: COMITÊ GESTOR DA INTERNET. **TIC cultura 2018** = pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos equipamentos culturais brasileiros. núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. São Paulo, 2019.

MARTINS, Luciana Conrado; MARTINS, Dalton Lopes. Experimentações sociotécnicas para organização e difusão de coleções digitais universitárias: o caso do projeto Tainacan. **Revista CPC, [s. l.]**, v. 15, n. 30 esp, p. 34-61, 2020. DOI: 10.11606/issn.1980-4466. V15 i30es p 34-61. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/cpc/article/view/173022>. Acesso em: 24 maio. 2021.

MEDEIROS e SÁ, Asla et al. Accessible Digitisation and Visualisation of Open Cultural Heritage Assets. In: **Eurographics Workshop on Graphics and Cultural Heritage**. Ed. by Rizvic, Selma and Rodriguez Echavarria, Karina. The Eurographics Association (2019), <https://doi.org/10.2312/gch.20191349>.

MINISTÉRIO DA CULTURA. **Instituto Brasileiro de Museus. Resolução Normativa n. 2**, de 29 de agosto de 2014. Estabelece os elementos de descrição das informações sobre o acervo museológico, bibliográfico e arquivístico que devem ser declarados no Inventário Nacional dos Bens Culturais Musealizados, em consonância com o Decreto nº 8.124, de 17 de outubro de 2013. Brasília: Diário Oficial, 2014. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=14&data=01/09/2014>. Acesso em: 14 mar. 2021

POTENZIANI, M., CALLIERI, M., DELLEPIANE, M., SCOPIGNO, R. Publishing and Consuming 3D Content on the Web, A Survey. **Computer Graphics, and Vision**, v. 10, n. 4, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/10.1561/0600000083>.

SARIKAYA, Alper; CORRELL, Michael; BARTRAM, Lyn; TORY, Melanie e FISHER, Danyel. What Do We Talk About When We Talk About Dashboards? **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, v. 25, n. 1, p. 682-692, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1109/TVCG.2018.2864903>.

SCOPIGNO, R., CALLIERI, M., DELLEPIANE, M., PONCHIO, F., POTENZIANI, M.: Delivering and using 3D models on the web: are we ready? **Virtual Archaeology Review**, v. 8, n. 17, p. 1–9, 2017. DOI: <https://doi.org/10.4995/var.2017.6405>.

SHARMA, Vishal. **Beginning Elastic Stack**. Apress, Berkeley, CA, 2016. eBook ISBN 978-1-4842-1694-1. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-1694-1>

SIQUEIRA, Joyce e MARTINS, Dalton Lopes. Workflow models for aggregating cultural heritage data on the web: A systematic literature review. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, 1– 21, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1002/asi.24498>

TAINACAN. **Casos de Uso**. 2021. Disponível em: <https://tainacan.org/casos-de-uso/>. Acesso em: 07 mai. 2021

TAINACAN. **Versões**. 2020. Disponível em: <https://tainacan.github.io/tainacan-wiki/#/pt-br/releases?id=tainacan-beta-015>. Acesso em: 14 mar 2021.