
A EVOLUÇÃO DOS CENTROS DE INFORMAÇÃO E O SURGIMENTO DOS OBSERVATÓRIOS DE TRANSPORTE E LOGÍSTICA

The Evolution of Information Centers and the arising of Transport and Logistics Observatories

**Lilian Campos Soares (1), Edilson Ferneda (2), Hércules Antonio do Prado (2),
Fernando William Cruz (3)**

(1) Empresa de Planejamento e Logística / Ministério da Infraestrutura

(2) Universidade Católica de Brasília (3) Universidade de Brasília - Campus do Gama

Resumo

Este estudo se inicia pelo resgate histórico dos bancos de dados e centros de informação como estruturas precursoras dos observatórios de transporte e logística. É realizada uma revisão sistemática de literatura sobre os conceitos e o surgimento dos bancos de dados, dos centros de informação e dos observatórios. Analisa-se o emprego dos bancos de dados e dos centros de informação no tema de transporte e logística, bem como sua evolução para um modelo organizado de observatório. A partir das evidências encontradas na literatura, pode-se observar que bancos de dados e centros de informação constituem as estruturas iniciais dos observatórios, que surgem na medida em que cumprem funções não atendidas por outras estruturas ou organizações. Considerando as condições históricas, como a crise da informação e os avanços tecnológicos no período pós-segunda guerra mundial, identifica-se a emergência de novos fenômenos na área da Ciência da Informação, como centros de informação e suas variações, incentivados pela necessidade de se obter informação útil e relevante. De forma complementar, é traçada a evolução dos observatórios de transporte e logística e seus desafios na gestão da informação para a tomada de decisão nessa área, o que requer tratamento sistêmico, global e interdisciplinar.

Palavras-chave: Banco de dados; Centro de informação; Observatório; Observatório de transporte e logística; Tomada de decisão

Abstract

This study begins with the historical review on databases and information centers as seminal structures for transport and logistics observatories. A systematic literature review on the concepts and the emergence of databases, information centers and observatories was conducted. The use of databases and information centers in transport and logistics field is analyzed, as well as their evolution to an organized observatory model. From the evidence found in the literature, it can be observed that databases and information centers constitute the initial structures of the observatories, which arise as they fulfill

Soares, Lilian Campos; Ferneda, Edilson; Prado Hércules Antonio do; Cruz, Fernando William. A Evolução dos Centros de Informação e o Surgimento dos Observatórios de Transporte e Logística. *Brazilian Journal of Information Science: Research trends*, vol.14, no.3, 2020, e020001. <https://doi.org/10.36311/1981-1640.2020.v14n3.pe020001>

functions that are not served by other structures or organizations. Considering historical conditions, such as the information crisis and technological advances in the post-World War II period, the emergence of new phenomena in the area of Information Science is identified, that involves the creation of information centers and their variations, encouraged by the need to obtain useful and relevant information. Complementarily, the evolution of the transport and logistics observatories and their challenges in information management for decision making in this area are traced, which requires systemic, global and interdisciplinary treatment.

Keywords: Database; Information center; Observatory; Transport and logistics observatory; Decision making

1 Introdução

Em 2019, o setor de transportes contribuiu com cerca de 267 bilhões de reais para o Produto Interno Bruto do Brasil, respondendo por aproximadamente 3,69% da economia brasileira, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 2020). No mundo, o setor vem passando por um crescimento substancial nos últimos 50 anos, com participações significativas no desenvolvimento econômico mundial e no comércio internacional que, em 2018, registrou recorde, com um total de 39,26 bilhões de dólares no comércio total de mercadorias, conforme a Organização Mundial do Comércio (OMC 2020).

As operações globais provocaram aumentos substanciais no transporte e na estocagem de produtos, como atividades necessárias para apoiar o comércio internacional. O Banco Mundial (BM 2018b) considera a logística como espinha dorsal do comércio internacional, conectando cadeias de valor globais, facilitando o comércio, dando ênfase a uma maior integração dos modos de transporte, com distribuição eficiente e sustentabilidade. A logística é um fator tão relevante para o crescimento econômico sob a ótica do Banco Mundial que o faz manter, divulgar e promover o Indicador de Performance Logística (*Logistics Performance Index - LPI*), servindo de ferramenta de benchmarking para auxiliar países na identificação de desafios e oportunidades em termos de seu desempenho logístico (BM 2018a).

Com uma atividade econômica tão intensa e a importância que o setor vem ganhando, seja por conta dos impactos positivos que produz ou pelos efeitos negativos que gera, há uma demanda cada vez maior por dados e informações úteis, seja para emprego em processos de planejamento de transporte e logística, seja na elaboração de políticas públicas, ou, ainda, na

melhoria de estratégias comerciais, afirmam Banister e Berechman (2001) e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID 2013a).

Segundo o *Bureau of Transportation Statistics* (BTS 2015), ligado ao Departamento de Transportes norte-americano, os avanços tecnológicos modificaram o escopo e a escala dos dados de transporte, assim como também a maneira como eles podem ser obtidos e disseminados. Os grandes volumes de dados impõem desafios aos profissionais das tecnologias de informação, desde a sua identificação, coleta, organização e armazenamento, até a sua disseminação (desenvolvimento de produtos e serviços de informação) e seu decorrente uso (Choo 1998). Outra característica relevante da informação de transporte é a sua dispersão e fragmentação (Anibarro 2018). Os especialistas de transporte muitas vezes têm dificuldade de localizar a informação que necessitam para o seu trabalho, como mostram os estudos da *Transportation Research Board* (TRB 2006).

Ademais, a informação estatística de transporte precisa ser confiável e de qualidade, englobando pelo menos os seguintes aspectos apontados pelo *Victoria Transport Policy Institute* (VTPI 2017): (i) adequadamente compreensível – as informações coletadas precisam permitir vários tipos de análise, serem desagregadas por área geográfica, modo de transporte, tipo de veículo, grupo demográfico; (ii) consistente – as definições de dados, as suas coletas e necessárias transformações precisam ter base em padrões e metodologias; (iii) frequente – a informação de transporte precisa ser coletada e gerada de forma regular e perene; (iv) precisa – os métodos usados para coleta e transformação devem estar sustentados por metodologias; (v) transparente – as metodologias de coleta e transformação devem ser públicas; (vi) disponível – a informação deve ser facilmente acessível por quem a necessita, em formato aberto e de livre acesso.

Mesmo que várias iniciativas já tenham sido conduzidas por organizações públicas e privadas com o estabelecimento de estruturas de bancos de dados (BD) e centros de informação (CI) para produzir informação e estatísticas de transporte, ainda existem significativas lacunas e discrepâncias entre a informação necessária e a que se encontra disponível. Estas lacunas e deficiências de informações do setor de transporte e logística têm sido colocadas como um desafio a ser enfrentado pelos observatórios (BID 2013a).

Soares, Lilian Campos; Ferneda, Edilson; Prado Hércules Antonio do; Cruz, Fernando William. A Evolução dos Centros de Informação e o Surgimento dos Observatórios de Transporte e Logística. *Brazilian Journal of Information Science: Research trends*, vol.14, no.3, 2020, e020001. <https://doi.org/10.36311/1981-1640.2020.v14n3.pe020001>

A partir do pressuposto de que há uma forte conexão entre os conceitos de BD e de CI como precursores dos observatórios, fundamentou-se um resgate histórico do surgimento dos observatórios de transporte e logística. Reconhecendo o trabalho de iniciativas especializadas em dados de transporte e logística (BD e CI), pretende-se contribuir para ampliar a compreensão da estrutura dos observatórios de transporte e logística e da importância de certos elementos na sua constituição.

2 Metodologia

A partir do pressuposto de que há uma forte conexão entre os conceitos de BD e o de CI como precursores dos observatórios, foi realizada revisão de literatura para se compreender como surgiu o conceito dos BD nos ambientes computacionais das empresas e a sua evolução.

Inicialmente, foi realizado um estudo exploratório a partir de uma revisão livre de literatura com vistas a identificar termos adequados ao tema do estudo. Buscou-se definir artigos, trabalhos relevantes e referenciais teóricos para o estudo. Para a revisão, foram definidos eixos de pesquisa com os seguintes termos: banco de dados; centro de informação; observatório; transporte; logística; planejamento; política pública; prospectiva tecnológica; tomada de decisão. Foram efetuados cruzamentos entre os termos.

A revisão também contou com buscas empregando os termos definidos com tradução para o espanhol, francês e inglês. Isto porque, no início da pesquisa, identificou-se que o emprego da acepção atual do termo “observatório” teve origem com iniciativas na Espanha e na França e com experiências também nos Estados Unidos da América, fontes, portanto, de rica produção científica no tema. O estudo exploratório foi realizado tomando por base os resultados desta primeira etapa de revisão e contribuiu para a definição das questões de pesquisa, expostas no Quadro 1.

Quadro 1 – Questões da pesquisa

Questões	Descrição
Principal	Como se deu o surgimento dos Observatórios de Transporte e Logística?
Secundárias	Quais iniciativas podem ser consideradas como precursoras dos Observatórios de Transporte e Logística?
	Que fenômenos da Ciência da Informação e quais elementos colaboraram para o surgimento dos Observatórios de Transporte e Logística?

Fonte: os autores.

Durante o estudo exploratório, percebeu-se publicações relevantes datadas da década de 1960 em relação aos fenômenos da Ciência da Informação, assim como os fenômenos de transporte e ao surgimento de observatórios. Foram também identificados o emprego pela primeira vez do termo “banco de dados” e citações a práticas dos sistemas de gerenciamento de BD desde a década de 1950 até os dias atuais. Por isso, trabalhos antigos foram considerados. Adicionalmente, buscou-se compreender o surgimento e o que compõe um CI, bem como as suas variações de conceito e implementações em ambientes corporativos. Na sequência, foi identificado o contexto em que estruturas de BD e de CI foram empregadas para o tema de transporte e logística.

Em seguida, realizou-se um estudo descritivo, com a definição de critérios para um protocolo de busca: publicações nos idiomas do português, espanhol, francês e inglês, dada a pertinência de publicações encontradas nesses idiomas durante a revisão; publicações em periódicos e em conferências ou congressos; teses de doutorado, dissertações de mestrado, ou informes oficiais de órgãos e ou entidades que atuam no setor tratado pelo tema. Considerou-se a existência dos termos “banco de dados; centro de informação; observatório; transporte; logística; planejamento; política pública; prospectiva tecnológica; tomada de decisão” para a *string* de busca no título, palavras-chave ou resumo dos trabalhos, tendo sido utilizado um artigo de controle (Tsamboulas and Karousos 2014).

Para estruturar a *string* de busca, empregou-se os quatro elementos da estratégia de decomposição de problemas PICO (Bernardes and Myiake 2016; Santos et al. 2007), como constante no Quadro 2: (i) o “P” de população para identificar o grupo observado na pesquisa, neste caso “observatório”; (ii) o “I” de intervenção, identificando o que será observado no

contexto da pesquisa e que é o tema de atuação do observatório (“transporte; logística”); (iii) “C” de comparação, o que será estudado e que pode estar relacionado com a população e a intervenção (“banco de dados; centro de informação; planejamento; política pública; prospectiva tecnológica; tomada de decisão”); e (iv) “O”, do inglês *outcome*, traduzido como resultado, considerando artigos que demonstrem o desenvolvimento de arquiteturas, estruturas, modelos, organismos, iniciativas ou instâncias de observatórios.

Quadro 2 – Critérios para atendimento na busca

Elemento PICO	Descrição
População	Observatório.
Intervenção	Transporte; Logística.
Comparação	Banco de Dados; Centro de Informação; Planejamento; Política Pública; Prospectiva Tecnológica; Tomada de Decisão.
Resultado	Arquitetura; Desenvolvimento; Estrutura; Modelo; Organismo; Iniciativa; Instância.
Exclusão	Astronomia; Astronômico; Meteorologia; Meteorológico; Sismológico; Sismologia.

Fonte: os autores.

Na *string* de busca, também foi empregado o critério de exclusão como parte da primeira seleção de trabalhos e para excluir da busca resultados que estivessem relacionados às iniciativas de observatórios que acompanham os fenômenos da natureza, representados por palavras-chave como “astronomia”, “astronômico”, “meteorologia”, “meteorológico”, “sismológico” e “sismologia”.

A partir dos documentos encontrados com a revisão sistemática (Kitchenham 2004), foi realizada uma seleção com análise individual de título e resumo, a fim de identificar sua relevância ou pertinência para este estudo. No caso de dúvidas na seleção ou não dos documentos, optou-se por também efetuar uma leitura da introdução e da conclusão.

Na seleção, foram aplicados critérios de inclusão e de exclusão, de maneira a incluir documentos relevantes às questões de pesquisa e excluir os que não atendem aos critérios adotados. Como critério de inclusão, foi observado se os documentos relatavam o desenvolvimento de arquiteturas, estruturas, modelos, organismos, iniciativas ou instâncias de observatórios, além dos documentos estarem nas línguas definidas e integralmente disponíveis.

Considerando o estudo exploratório e o estudo descritivo, foram encontrados cerca de 190 documentos, classificados nas categorias: (i) banco de dados (16); (ii) centro de informação (39); (iii) observatórios (86), divididos entre os temas de atuação de transporte/logística e outros; e (iv) transporte/logística (49), contemplando planejamento/sistemas inteligentes de transporte e banco de dados/centro de informação.

Pelo portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES 2018), foram acessadas as seguintes bases de dados para as buscas dos documentos da revisão: *Emerald Insight* (Emerald); *Google Scholar*; *IEEE Xplore*; *SciELO*; *ScienceDirect* (Elsevier); *SCOPUS* (Elsevier); *SpringerLink*; *Web of Science* (ISI); *Wiley Online Library*. Também foi acessada a base de dados *SPELL*. Outras fontes, como banco de teses e dissertações de algumas universidades brasileiras, endereços eletrônicos de órgãos públicos, de organismos internacionais e de observatórios, foram acessados a partir de evidências encontradas sobre o surgimento de observatórios na revisão livre de literatura.

Ao final, da análise das experiências de BD e CI sobre transporte e logística, as condições do surgimento de modelos de observatório para o acompanhamento da temática de transporte e logística foram fundamentadas e avaliadas.

3 Resultados

Nesta seção, bancos de dados, centros de informação e observatórios e suas inter-relações são abordados sob uma perspectiva histórica.

3.1 Bancos de dados

No início dos anos de 1960, o termo banco de dados (BD) surgiu na literatura para denotar coleções de dados compartilhadas entre usuários finais de sistemas computacionais. Constam registros de que o termo apareceu pela primeira vez em um simpósio realizado pela *System Development Corporation*, em 1963, nos Estados Unidos, tendo sido citado nos títulos dos artigos dos participantes do simpósio (Berg et al. 2013; The Linux Information Project - INFO 2006; McGee 1981; OLLE 2006; SDC 1965; Swanson 1963).

Cunhada por funcionários de sistemas de informações das forças armadas dos Estados Unidos, a tecnologia para construção de BD evoluiu como uma resposta às necessidades de consolidação de dados de forma segura e confiável, permitindo acesso fácil e rápido para atender requisitos de usuários finais cada vez mais exigentes (McGee 1981; Olle 2006; Swanson 1963).

Como componentes principais de aplicações empresariais e comerciais, os BD e os sistemas de comunicação de dados foram força motora na comercialização dos computadores de grande porte nos anos de 1970 e 1980, dentre outros, por proverem de forma eficiente a programação de aplicações complexas sem o custo de reescrever código-fonte para acesso e recuperação de dados em cada aplicação – um significativo avanço para época (Grad and Bergin 2009).

Embora o BD tenha uma definição genérica de uma coleção organizada ou estruturada de dados logicamente relacionados (Hoffer et al. 2013; Özsü and Valdúriez 2011), o seu uso deve ser restringido por determinadas propriedades, como: (i) que represente algum aspecto do mundo real, denominado universo de discurso ou minimundo; (ii) que seja uma coleção de dados logicamente coerente e com algum significado inerente; e, (iii) que seja projetado, construído e composto por dados para um propósito específico (Elmasri and Navathe 2010).

Os conceitos de registros, arquivos, campos e códigos, ainda hoje empregados nos BD, tiveram sua origem nos métodos eletromecânicos de máquina de cartão perfurado da década de 1930. No início dos anos de 1950, os ambientes computacionais eram dominados pela computação científica; contudo, ao final da década, pela necessidade dos ambientes de negócio, a computação passou a ser empregada em aplicações administrativas (Haigh 2009).

Nesta época, não existiam fornecedores independentes de software, de maneira que o desenvolvimento era realizado pelos fabricantes de computadores ou por grupos específicos de usuários para atendimento de determinadas necessidades de negócios. Os softwares eram incluídos nos computadores como pacotes, sem nenhum custo extra para o comprador, ou eram distribuídos gratuitamente e compartilhados entre desenvolvedores. No entanto, a demanda por softwares específicos mais elaborados levou ao surgimento de empresas especializadas (Bachman 2009; Bergin and Haigh 2009).

Em virtude do tamanho e da complexidade que pode atingir, um BD requer o emprego de sistemas de gerenciamento de arquivos como uma camada de software que reside entre os dados fisicamente armazenados e os usuários finais do sistema (Date 2004). Denominados Sistemas de Gerenciamento de Bancos de Dados (SGBD), permitem operações sistemáticas de criação, alteração, gravação e recuperação dos dados armazenados no próprio BD. Com a especialização do gerenciamento, se deu o surgimento da função de Administrador de BD (Date 2004; Elmasri and Navathe 2010; Haigh 2009; Hoffer et al. 2013).

Os SGBD foram criados no meio da década de 1960 a partir do trabalho de uma força tarefa denominada *Data Base Task Group*, que era integrante do *Committee for Data Systems Language* (CODASYL), formado por um grupo de empresas e indústrias. O CODASYL desenvolveu trabalhos para a criação de padrões de processamento de dados e ficou conhecido pelo projeto e manutenção da linguagem de programação *Common Business Oriented Language* (COBOL), amplamente usada em programas de aplicativos de negócios do final dos anos de 1960 até o início dos anos de 1990 (Haigh 2009; Olle 2006).

Desde a década de 1960 até os dias atuais, vários modelos de SGBD foram desenvolvidos de acordo com os avanços obtidos ao longo dos anos (Elmasri and Navathe 2010). Um importante avanço foi dado com o aparecimento de novas tecnologias de armazenamento e de acesso aos dados, o que permitiu o uso de discos em detrimento de fitas magnéticas. Com a criação do *Direct Access Storage Device*, tornou-se viável o acesso direto aos dados, superando as limitações do acesso sequencial (Inmon 2005).

Em meados dos anos de 1970, as tecnologias de processamento de transações em tempo real (*Online Transaction Processing* - OLTP) tornaram mais rápido o acesso aos dados, criando possibilidades de implementações de BD para processamento de informações e para os negócios. Os computadores começaram a ser empregados em tarefas rotineiras e operacionais, como sistemas de reservas, sistemas bancários, controles de manufatura, dentre outros similares (Inmon 2005).

Segundo Hoffer et al. (2013), os anos de 1960 podem ser considerados como um período experimental de provas de conceito, em que foi demonstrada a viabilidade de gerenciar grandes

quantidades de dados por meio dos SGBD, a exemplo do emprego da tecnologia em empreendimentos complexos como o projeto da NASA para o pouso na lua (Projeto Apollo). Por meio dos modelos de SGBD, são descritas as estruturas das bases de dados (esquemas, entidades e relacionamentos) e as operações que podem ser realizadas nas mesmas. Os primeiros SGBD mantinham um grande número de registros de estrutura similar, sendo denominados pelo modelo de *flat database* (Elmasri and Navathe 2010; LINFO 2006).

Os modelos de dados do tipo hierárquico e em rede também surgiram na década de 1960. O modelo hierárquico define que os dados são estruturados em árvore, mantendo uma hierarquia de relações por meio de nós (Berg et al. 2013; Lake and Crowther 2013). Como uma extensão do modelo hierárquico, foi desenvolvido o modelo em rede para eliminar o conceito de hierarquia e permitir que um mesmo registro pudesse estar associado a mais de uma relação (Lake and Crowther 2013).

Motivado pela ideia de que tanto a forma como os dados são organizados quanto a sua representação interna deveriam ser transparentes para os usuários de BD, Codd (1970) desenvolveu estudos e publicou trabalho que permitiu o desenvolvimento do modelo relacional de BD, em que o usuário final poderia acessar informações armazenadas em tabelas por meio de comandos (Berg et al. 2013; Codd 1970; Lake and Crowther 2013).

O trabalho de Codd (1970) se mostrou avançado para a época, o que acabou por disseminar os modelos comerciais dos BD relacionais somente nos anos de 1980, após o desenvolvimento de programas e de linguagens que pudessem servir de interface dos SGBD. O modelo relacional se mostrou adequado para computação cliente-servidor, processamento paralelo e interfaces gráficas de usuário (Berg et al. 2013; Elmasri and Navathe 2010).

Com base no trabalho de Codd (1970), em meados da década de 1970, o *System R* foi desenvolvido como protótipo de um sistema de BD relacional. O seu desenvolvimento objetivou demonstrar que um BD relacional poderia incorporar operações de alto desempenho requeridas em ambientes de produção e acabou por introduzir a linguagem *Structured Query Language* (SQL) como um meio pelo qual os desenvolvedores poderiam acessar um BD (Berg et al. 2013; Elmasri and Navathe 2010; *International Business Machines Corporation - IBM* 1981). A

linguagem utilizada no projeto do *System R* era denominada *Sequel* e teve seu nome mudado para SQL durante o projeto. O *System R* evoluiu para o *SQL/DS* como o primeiro SGBD relacional da IBM e que, posteriormente, se tornou o produto de BD ainda hoje comercializado como DB2 (Hoffer et al. 2013; IBM 1981).

Na sequência, em meados dos anos de 1980, vieram os modelos de BD orientados a objetos e que permitiram o uso de aplicações que necessitavam armazenar e compartilhar objetos estruturados e complexos, como *Geographic information systems* (GIS), *Computer-aided design and manufacturing* (CAD/CAM), *Computer-integrated manufacturing* (CIM), *Computer-aided software engineering* (CASE) e outras relacionadas à ciência, medicina e gestão documental (Date 2004; Elmasri and Navathe 2010; Lake and Crowther 2013).

Nos anos de 1990, com a difusão da *World Wide Web* (WWW), provendo interconectividade entre computadores pela rede conhecida como Internet, uma nova geração de BD foi desenvolvida. Os usuários passaram a fazer uso da linguagem *HyperText Markup Language* (HTML) para criar documentos e armazená-los em servidores da web, onde outros usuários podem acessá-los. Os documentos são endereçados nas aplicações por meio de *hyperlinks* ou ponteiros e os dados extraídos dinamicamente de SGBD. O *eXtended Markup Language* (XML) foi estabelecido como padrão para troca de dados entre os vários tipos de BD e páginas web, combinando aspectos de modelos usados em sistemas de documentos com conceitos de modelagem de BD (Date 2004; Elmasri and Navathe 2010).

A proliferação de aplicações da Web 2.0, como *blogs*, *wikis* e sítios de redes sociais (Facebook, MySpace, Twitter, LinkedIn...), bem como a facilidade com que se criam dados não estruturados (imagens, fotos, vídeos), tem levado à pesquisa de novas práticas de BD que sejam apropriadas para a manipulação deste tipo de dado. A tendência é o desenvolvimento de tecnologias que gerenciem conteúdo em memória de forma eficiente, na medida em que os componentes físicos computacionais fiquem mais baratos e as aplicações precisem apresentar tempo de resposta cada vez menor (Hoffer et al. 2013).

Atualmente, o modelo relacional de BD ainda é mais o utilizado (DB-ENGINES 2020; SCALEGRID 2019), embora outros modelos estejam ganhando espaço com o crescimento de

conteúdo não estruturado e das necessidades da Web 2.0, impulsionado principalmente pelo surgimento do *NoSQL* como alternativa para o emprego de um conjunto de tecnologias de BD que possam atender grandes volumes de dados distribuídos (Hoffer et al. 2013).

Empregado pela primeira vez por Carlo Strozzi em 1998, o termo NoSQL designava um banco de dados relacional de código aberto, executado no sistema operacional UNIX e que não utilizava o SQL como linguagem de interface. Anos depois, o termo passou a ser empregado pelo “movimento NoSQL” para promover o uso de BD não relacional, e não apenas de BD relacional sem SQL. Essa nova aceção do termo remonta o ano de 2009, quando ocorreu um encontro informal de usuários interessados em BD de código aberto, distribuído e não relacional (Strozzi 2010; Lake and Crowther 2013; Lith and Mattsson 2010; Sadalage and Fowler 2013; Strauch 2011). Desde então, sendo um termo apropriado ou não à natureza dos modelos implementados, o NoSQL, agora traduzido como *Not only SQL*, passou a identificar um número crescente de tecnologias de BD não relacional e que tem por objetivo superar eventuais deficiências do modelo relacional frente aos novos desafios do conteúdo não estruturado, da manipulação de grandes volumes de dados e do escalonamento horizontal de recursos. Pesquisas apontam que o mercado de tecnologias NoSQL foi avaliado em 2,4 bilhões de dólares em 2018 e deve atingir 22 bilhões dólares em 2026, de acordo com a *Allied Market Research* (AMR 2020). Entre as várias categorias de BD NoSQL (DB-ENGINES 2020), as implementações de modelos de grafos estão crescendo rapidamente e destacam-se dentre as demais (documentos, colunares, multivalores, entre outros), decorrente em geral das bases de redes sociais e de aplicações de jogos *online* (AMR 2020).

Com relação às arquiteturas dos sistemas de BD, em especial para sistemas distribuídos, destaca-se que os avanços da tecnologia vêm promovendo a adaptação do uso de BD em nuvem, do tipo relacional ou não, oferecidos por provedores de serviços (Silberschatz et al. 2011). Respeitando aspectos regulatórios e de *compliance*, vem-se exigido a consideração das boas práticas de gerenciamento dos BD, rastreabilidade e a habilidade de reconstrução de posições históricas, fortalecendo, também, o desenvolvimento da computação forense (Hoffer et al. 2013).

No processo de adaptação dos BD ao armazenamento em nuvem, alguns sistemas empregam o XML para troca de dados e outros passaram a adotar o JavaScript Object Notation Soares, Lilian Campos; Ferneda, Edilson; Prado Hércules Antonio do; Cruz, Fernando William. A Evolução dos Centros de Informação e o Surgimento dos Observatórios de Transporte e Logística. *Brazilian Journal of Information Science: Research trends*, vol.14, no.3, 2020, e020001. <https://doi.org/10.36311/1981-1640.2020.v14n3.pe020001>

(JSON) como opção para representação de dados complexos. Tanto o XML quanto o JSON fornecem flexibilidade para a sua implementação. JSON é uma representação textual, de estrutura leve, independente de linguagem de programação e de fácil leitura e escrita, sendo considerado como uma forma simplificada do XML. Além disso, é amplamente utilizado para transmissão de dados entre aplicações assim como também para armazenar dados complexos (Silberschatz et al. 2011).

Os sistemas de apoio ou suporte à decisão também passaram por significativas evoluções e tiveram seu desenvolvimento atrelado aos avanços das tecnologias de BD. A origem destes sistemas remonta os tempos anteriores à popularização dos computadores e dos sistemas de informação, ainda nas décadas de 1940 e 1950, com operações de pesquisa científica e controles de processos estatísticos. Posteriormente, entre as décadas de 1960 e 1970, pesquisadores da Universidade de *Harvard* e do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) promoveram o uso de computadores em processos de apoio à decisão (Date 2004).

Com os recursos disponíveis na época, novas formas de trabalhar com dados foram percebidas, além do simples processamento de transações em tempo real, conhecido como OLTP. E, assim, os sistemas de suporte à decisão foram criados e utilizados para orientar decisões de gerenciamento ou de gestão em negócios. Anteriormente, os dados eram utilizados exclusivamente para orientar decisões operacionais. Acabou-se por estabelecer que um único BD não poderia servir ao mesmo tempo tanto para transações operacionais quanto para as de natureza analítica (Date 2004; Inmon 2005).

Consolidar, consultar e analisar dados de acordo com múltiplas dimensões passaram a ser habilidades essenciais para se apoiar os analistas de negócio. Essa habilidade de análise multidimensional de dados, combinada com outras características, constitui o conceito de processamento analítico (*Online Analytical Processing* - OLAP), aplicado pelas organizações para nortear decisões estratégicas de negócios (Codd et al. 1993). O BD que dá suporte ao OLAP é designado como *Multi-dimensional Database* (Date 2004).

Tecnologias de BD para ambientes de suporte à decisão possuem uma série de características especiais e têm como pressuposto básico de que o BD tem a recuperação da

informação como operação primária. Além disso, estes BD tendem a ser grandes, especialmente quando as transações de negócio registram dados acumulados no tempo, e massivamente indexados. Ademais, as consultas neste tipo de BD geralmente são complexas, pelo fato de as questões de negócio raramente são respondidas por apenas uma *query* (Date 2004).

Outro aspecto importante para um sistema de suporte à decisão é a preparação dos dados, que envolve desde a obtenção ou coleta dos dados e passa por processos de extração (que podem envolver várias origens), de limpeza, de transformação e de consolidação e, finalmente, de carga no BD de suporte à decisão, geralmente sendo apoiados por ferramentas ETL (*Extraction, Transformation and Load*). Durante a execução destes processos, outros tipos especiais de BD podem ser empregados, como os *Operational Data Store*, servindo como áreas de carga intermediária e pontos de consolidação de dados (Date 2004; Kimball and Ross 2002). Embora os conceitos relativos a esse tipo de BD sejam mais antigos (Date 2004), o termo *Data Warehouse* (DW) só foi cunhado por Inmon no final dos anos 1980 (Inmon 1989, 1992). Na mesma época, Devlin e Murphy (1988) propuseram uma arquitetura de serviços de recuperação de informação e geração de relatórios, baseada em um único repositório lógico de informações de negócio, sob o conceito relacional, e designado como *Business Data Warehouse* (BDW).

Em geral, o DW é destinado a ser uma única fonte de dados para todas as atividades de suporte à decisão. Contudo, desde que se tornou popular nos anos de 1990, percebeu-se que as atividades analíticas eram realizadas em subconjuntos de dados e, frequentemente, envolviam a criação de novos esquemas e a produção de dados para atender demandas de modelagem de dados de negócio, subsidiando análises preditivas, simulações *what-if*, dentre outros. Esses subconjuntos são comumente designados como *Data Marts* (Date 2004).

Kimball e Ross (2002) definiram os componentes de um ambiente de DW, cada um servindo a uma função específica: (i) *Operational Source Systems*, onde reside o processamento OLTP e são capturadas as transações de negócio que alimentam o DW; (ii) *Data Staging Area* ou áreas de carga intermediária, em que são executados os processos de limpeza, de transformação e de consolidação; (iii) *Data Presentation Area* ou áreas de apresentação de dados, onde os *data marts* recebem as cargas de dados e ficam disponíveis para acesso; e (iv) *Data Access Tools*, ferramentas de acesso aos dados, que incluem rotinas de consulta (*query ad hoc*), geradores de Soares, Lilian Campos; Ferneda, Edilson; Prado Hércules Antonio do; Cruz, Fernando William. A Evolução dos Centros de Informação e o Surgimento dos Observatórios de Transporte e Logística. *Brazilian Journal of Information Science: Research trends*, vol.14, no.3, 2020, e020001. <https://doi.org/10.36311/1981-1640.2020.v14n3.pe020001>

relatórios, aplicações analíticas, mineração de dados (*data mining*), dentre outras.

Com o DW, a visualização estruturada dos dados, ou o *Business Intelligence* (BI), se tornou uma opção viável para as organizações, possibilitando uma melhor tomada de decisão (Inmon 2005). Mais recentemente, o suporte à decisão tem seu amparo no conceito moderno do *Business Intelligence and Analytics* (BI&A). Seu desenvolvimento tomou por base os avanços das tecnologias de BD e dos métodos estatísticos, das técnicas de aprendizagem de máquina e dos processos analíticos, ocorridos, respectivamente, nas décadas de 1970, de 1980 e de 1990 (Chen et al. 2012).

O DW, suas interfaces e seus componentes podem ser considerados como os fundadores do BI&A. Pode-se considerar que a evolução do BI&A se deu em três fases: (i) o uso de dados estruturados por meio de SGBD, (ii) o tratamento de conteúdo não estruturado advindo da Web e (iii) o tratamento de dados gerados por sensores e dispositivos móveis. A grande quantidade e complexidade dos dados atualmente produzidos, o chamado *Big Data*, desafia os limites de seu processamento por parte das organizações, o que exige recursos de armazenamento, gerenciamento, análise e visualização avançados (Lake and Crowther 2013; Chen et al. 2012).

3.2 Centros de informação

Entre o final da Segunda Guerra Mundial e o início da Guerra Fria, uma crise abateu a comunidade científica (Bowles 1999; Defense Technical Information Center - DTIC 1987; Woods 1972): a chamada crise da informação, em que cientistas e técnicos identificaram uma “explosão de informação”, com um número exponencialmente crescente de livros, periódicos, artigos e trabalhos em conferências, além de um aumento significativo nas atividades de pesquisa e desenvolvimento científicos (Air Force Materials Laboratory 1970; DTIC 1987; Kertesz 1969; Committee on Scientific and Technical Communication - SATCOM 1969; Weinberg 1963; Weisman 1973). Esta crise acabou por desencadear discussões sobre como enfrentar essa nova realidade e promoveu o desenvolvimento de novos profissionais da informação, bem como de novas instituições para tratamento da informação (Bowles 1999; DTIC 1987).

O aumento e a crescente complexidade do conhecimento registrado apresentaram novos desafios aos métodos tradicionais de biblioteca, superando seus limites de atuação, e

Soares, Lilian Campos; Ferneda, Edilson; Prado Hércules Antonio do; Cruz, Fernando William. A Evolução dos Centros de Informação e o Surgimento dos Observatórios de Transporte e Logística. *Brazilian Journal of Information Science: Research trends*, vol.14, no.3, 2020, e020001. <https://doi.org/10.36311/1981-1640.2020.v14n3.pe020001>

promoveram a criação de um novo grupo de profissionais, conhecidos como documentalistas, ou especialistas em informação, em contraponto às atividades operacionais e repetitivas de um bibliotecário (Shera 1960).

Entre o final dos anos de 1950 e início da década seguinte, se deu o aparecimento dos centros de informação (CI), sendo considerados na época como um novo fenômeno na área de análise de documentos. Por muito tempo, o proprietário das instalações de armazenamento e recuperação da informação era a biblioteca, o que acabou sendo modificado pela enorme quantidade de documentação técnica que começou a ser produzida (Hughes Aircraft Company - HAC 1964). O Quadro 3 resume os tipos de CI identificados durante a pesquisa deste estudo.

Quadro 3 – Tipos de Centro de Informação

Tipo de Centro de Informação	Sigla/Abreviatura
Centro de informação	CI
Centro de informação científica	CIC
Centro de informação especializada	CIE
Centro de informação técnica	CIT
Centro de análise de informação	CAI
Centro de informação integrada	CII
Centro de informação para atendimento ao usuário	CIAU

Fonte: os autores.

Considerados como uma evolução às bibliotecas especializadas, para Cohan e Craven (1961), os CI representavam a unificação de atividades bibliotecárias com outras especialidades, como de patente, tradução, redação de relatórios, arquivamento, resumo, pesquisa bibliográfica, editorial, comunicações e publicação, tudo em uma única instalação ou unidade. Por um tempo, o conceito do CI se confundiu com o de uma biblioteca de caráter especial ou técnica e, por um período, estes termos (CI e biblioteca técnica) foram utilizados de maneira intercambiável (Woods 1972).

A missão de um CI tende a ser bastante específica e indica a natureza da maioria dos centros, conforme Painter (1968, p.13): “eles tendem a ser orientados a uma missão, e não a uma disciplina [...]”. Dugger (1965, p.29) fornece critérios necessários ao estabelecimento dos CI: (i)

volume de investigação sendo executada e suas perspectivas de crescimento; (ii) ausência significativa de informações pertinentes em um local (lugar ou repositório); (iii) disponibilidade de pesquisa ou investigação técnica dentro da área (ou campo de pesquisa); e (iv) existência de engenheiros ou cientistas para conduzir e administrar os centros.

Como institutos técnicos, os CI começaram a ser constituídos para aplicar as técnicas de Ciência da Informação para coleta, integração e disseminação de registros de informação, mas, principalmente, desenvolvendo funções mais sofisticadas, que os diferenciam das bibliotecas técnicas, como interpretação, análise, síntese e publicação de dados e informação (HAC 1964). Com o surgimento deste fenômeno na área de informação, várias definições foram surgindo, buscando entendê-lo e diferenciá-lo de outras instituições.

Segundo Rees (1964), a aceitação do conceito de CI veio como uma prova de que serviços de informação que vão além da concepção tradicional da Biblioteconomia eram requeridos e demandados. O paradigma mudou entre conectar um usuário aos documentos que podem conter a informação buscada para a entrega da informação em si. Na época, enquanto o bibliotecário apenas fornecia endereços para recuperação de documentos, como um mero localizador de itens de acordo com uma indexação implementada, o CI dava ênfase ao processamento da informação contida nos documentos e à sua disseminação. Simpson (1962) destaca que as atividades mais complexas de um CI se referem à aquisição, armazenamento e recuperação – reduzir, otimizar e gerenciar grandes volumes de informação.

Simpson (1962, p.43) introduziu o conceito de centro de informação científica (CIC) como uma organização que tem por objetivo principal a preparação de relatórios oportunos e especializados do tipo “avaliativo, analítico, monográfico ou do estado da arte”. Complementou que é uma organização composta em parte por cientistas e engenheiros, conduzindo um programa de trabalho seletivo de aquisição e processamento de dados e informações.

Sob a orientação de que a comunidade técnica deveria explorar novos métodos de cruzamento de informação, o governo estadunidense incentivou o desenvolvimento de centros de informação especializada (CIE), destinado à racionalização dos sistemas de informação e, principalmente, como um instituto técnico. O entendimento foi de que na medida em que a

quantidade de informação cresce, a comunidade técnica deve explorar novos modos de processamento e recuperação de informações (Weinberg 1963).

O principal produto de um CI deve estar relacionado com a efetiva transferência de conhecimento, por meio de artigos, periódicos, livros e relatórios (HAC 1964; Weinberg 1963). Por outro lado, um CIE traz para si a responsabilidade de conhecer tudo aquilo que está sendo publicado em um campo específico, devendo assim coletar e revisar dados, fornecendo aos seus usuários ou assinantes um conjunto de compilações regularmente publicadas, revisões críticas, bibliografias especializadas e outras ferramentas semelhantes (Weinberg 1963).

Em meado da década de 1960 já existiam 400 CIE nos Estados Unidos. Originalmente concebidos para compilar dados, muitos centros de dados evoluíram para centros de informação especializada com o objetivo não apenas de compilar dados, mas também para acompanhar o desenvolvimento de seu campo de atuação, sustentados por grandes repositórios e produzindo informações de interesse de sua comunidade (Weinberg 1963).

De acordo com Bowles (1999), o CIC foi a base institucional do movimento de documentação na década de 1960. Em 1961, existiam cerca de 221 CIC nos Estados Unidos, sustentados pelo governo, indústria e academia. Os cientistas rejeitavam a ideia das bibliotecas por não apreciarem repositórios de informação que simplesmente armazenavam dados. Ao invés, preferiam locais em que os dados pudessem ser correlacionados e distribuídos aos usuários cujas necessidades eram bem específicas.

Outra definição que surgiu na época e expandiu o conceito de CI foi o de Centro de Informação Técnica (CIT) (US Congress 1964). Como uma organização para adquirir, processar e disseminar informações técnicas, um CIT poderia incluir uma biblioteca, uma equipe de cientistas e engenheiros para tratar a informação, instalações como centros de documentação, além de recursos para elaborar relatórios, manuais e revisões (Painter 1968).

White (1963) relatou que o CIT da IBM nasceu a partir da constatação de que as bibliotecas não estavam adaptadas à velocidade e à complexidade dos requisitos de informação e teve por objetivo fornecer um sistema de desenvolvimento operacional para processamento mecanizado integrado e compatível de informações técnicas recebidas pela empresa.

Criado em 1945, o CIT do Departamento de Defesa do Governo dos Estados Unidos é atualmente o órgão estadunidense responsável por agregar e consolidar dados, provendo conhecimento para o desenvolvimento de novas tecnologias de defesa e de segurança nacional. Dentre os seus serviços, estão pesquisa científica, referência documental e banco de dados Web, portal para recebimento de ideias e inovações em defesa e segurança (DTIC 2019).

Outro nível de especificidade reside no conceito do centro de análise de informação (CAI) (DTIC 1987; Woods 1972), onde obtêm-se seletivamente dados científicos e técnicos em seu campo de especialidade, executando atividades de revisão, avaliação e análise, e sustentado por um sistema de armazenamento e recuperação de informações (Dugger 1965). Para Murdock e Brophy (1966), o produto final de um CAI é a análise ou a avaliação ou um relatório de estado da arte produzido a partir de uma variedade de fontes, como livros, periódicos, patentes, dentre outras.

Para Dugger (1965), embora os CI tenham programas fortes para a aquisição de dados, é no processo de análise de dados e informações que há forte distinção de funções entre um CAI, um CI e uma biblioteca técnica. Nesse sentido, a análise é o componente que essencialmente distingue um CAI de qualquer outro tipo de centro (Weisman 1973), sendo sua função ampliada com ênfase na análise e na avaliação de conteúdo (DTIC 1982). Além de adquirir, selecionar, avaliar e analisar informações, cabe ao CAI preparar relatórios e criar conhecimento (DTIC 1987).

Um CAI se constitui na forma de uma unidade organizacional, estruturada e estabelecida, responsável por reunir e organizar informações em um campo específico de conhecimento, de forma sistemática, por meio da sua aquisição, seleção, armazenamento e recuperação, visando avaliar, analisar e sintetizar um corpo de informação pertinente de forma tempestiva e útil para os usuários interessados, criando conhecimento e divulgando conteúdo (Brady 1968; Hornig 1968).

Carroll e Maskewitz (1980) reforçam que um CAI deve ser formado principalmente por equipes capacitadas e estruturadas com processos que habilitem a indexação, compilação, análise, avaliação e sintetização de informações no campo de atuação do centro. Isso deve ser

realizado em etapas integrais de um processo abrangente de aquisição, armazenamento, recuperação e disseminação de informações para o benefício da comunidade científica a qual pertencem.

Pela capacidade de tratar informação e de torná-la disponível em uma forma e linguagem chaves para satisfação das necessidades de usuários, os CAI foram identificados como ferramentas potenciais na transferência de conhecimento da informação científica e técnica. No final dos anos de 1960, existiam mais de 100 instalações deste tipo do governo estadunidense, geralmente ligadas aos programas de missão crítica (SATCOM 1969). Várias dificuldades acometeram o estabelecimento e a manutenção em operação dos CAI nos anos de 1970, como a indisponibilidade de recursos para seu financiamento, reduções no orçamento de programas, recrutamento de pessoal especializado e a ausência de conexão direta com laboratórios ou unidades de pesquisa e desenvolvimento (Carroll and Maskewitz 1980; Neill 1989; SATCOM 1969; Weisman 1973).

Por seus produtos e serviços, as iniciativas de CAI demonstraram capacidade de melhorar o progresso tecnológico. Ao longo dos anos, a problemática social, econômica, política e tecnológica tem cada vez mais exigido a atuação de gestores públicos e da iniciativa privada com o emprego mais eficiente da informação e de conhecimento. Por conta de sua habilidade de discernir quanto ao conhecimento confiável, o CAI pode desempenhar um papel fundamental no aproveitamento da informação já gerada e influenciar na tomada de decisão operacional (Weisman 1973; Zember 2013).

O programa de CAI estadunidense foi estabelecido em 1946 (DTIC 2018a) e chegou a ter 21 unidades (DTIC 1987). Em 1998, possuía dez unidades legadas e até 2008 foram consolidadas em três unidades básicas de operações do programa (DTIC 2018a). Em 2008, foi dado início a um processo de reestruturação para realinhar o foco do programa, diminuir custos e melhorar a qualidade de serviços, considerando, dentre outras, uma abordagem de “Data-to- Decisions” (Zember 2013, 2014). O programa passou a operar com uma unidade básica e, em 2017, foi responsável por executar demandas de pesquisa do governo da ordem de 1,5 bilhões de dólares (DTIC 2018b).

Outro conceito de CI encontrado é o de centro de informação integrada (CII), concebido em resposta à fragmentação das mídias e das fontes de informação e também unindo laços de serviços de informação, entre sistemas de informação e bibliotecas. Com implementações em universidades e faculdades, essa estrutura organizacional tem por missão prover serviços de suporte técnico e de informação para funcionários e corpo docente de unidades acadêmicas (Branin and D'Elia 1997; Lending and Straub 1997; Liang et al. 1998; Straub and Beath 1991).

Com a proliferação dos sistemas de informação no meio da década de 1970 e a tentativa da IBM de responder a um *backlog* de requisições de usuários finais de computação, surgiu, como um componente dos recursos de um sistema de informação, o conceito de um centro de informação para atendimento ao usuário (CIAU) e que opera como unidade organizada e dedicada ao suporte de usuários, a exemplo da geração de relatórios, manipulação de dados e consultas diversas (Carr 1987; Hammond 1982; Rainer and Carr 1992).

Nesta implementação, o CIAU resultou em um melhor acesso à informação em geral para o usuário final e promoveu um relacionamento mais harmonioso entre usuários e departamento de sistemas de informação (Carr 1987; Rainer and Carr 1992). Analisando casos de implementação de CIAU, Christy and White (1987) confirmaram que uma estratégia declarada (missão, políticas, procedimentos) é um critério importante para uma implementação bem-sucedida do conceito de um CIAU nos ambientes corporativos. E Magal et al. (1988, p.416-417) definiram níveis ou estágios de maturidade para evolução de um CIAU.

O suporte ao usuário tem sido uma questão chave no gerenciamento de serviços computacionais. Ainda que o usuário esteja treinado em uma tecnologia antes de usá-la, um aprendizado considerável é realizado durante o seu efetivo uso – o apoio de um CIAU passa a ser essencial ao desempenho e à produtividade do usuário. Em 1985, um terço de todas as empresas estadunidenses já havia implementado um CIAU (Bergeron et al. 1990).

3.3 Observatórios

Como fenômeno que surgiu na Europa, a proliferação dos observatórios ocorreu nos anos de 1990, coincidindo com a época em que o conceito da sociedade da informação e do conhecimento foi amplamente propagado (Botero and Quiroz 2011; Ortega and Del Valle 2010).

Soares, Lilian Campos; Ferneda, Edilson; Prado Hércules Antonio do; Cruz, Fernando William. A Evolução dos Centros de Informação e o Surgimento dos Observatórios de Transporte e Logística. *Brazilian Journal of Information Science: Research trends*, vol.14, no.3, 2020, e020001. <https://doi.org/10.36311/1981-1640.2020.v14n3.pe020001>

É nessa época que se dá a disseminação da Internet, criando uma rede mundial de comunicação e se viabilizando como uma ferramenta de disseminação de informações (Santos et al. 2017; Silva et al. 2013a).

Desrosières (1996) contextualiza o surgimento dos observatórios vinculado às condições históricas da invenção dos indicadores e da nacionalização de estatísticas (no sentido sugerido de indicadores associados a uma política nacional ativa e coordenada). Considerados como originários dos observatórios locais orientados a temas socioeconômicos (Phélan C. 2007), aparecem, na França, entre os anos de 1950 e 1960 e de forma pouco coordenada, como estruturas regionais vinculadas às instituições públicas de âmbito territorial, estatístico e econômico. Estas estruturas viabilizam a integração entre indicadores estatísticos, debate social e a justificativa de decisões governamentais.

No território europeu, entre os anos de 1970 e 1980, o estabelecimento de observatórios locais inicia como resultado de iniciativas de governos municipais e regionais, constituindo-se de espaços de análise e interpretação de dados e com a finalidade de produzir informações para facilitar a tomada de decisão, interpretando dados significativos e aplicando métodos de leitura e análise de informação no âmbito de políticas públicas (Botero and Quiroz 2011; Hemmings and Wilkinson 2003; Phélan C. 2007; Organização Mundial da Saúde 2012b).

A partir de uma necessidade de Estado de estabelecimento de instrumentos de governança e controle governamental, se dá início uma propagação de observatórios locais no começo dos anos 1990 (Oncíns 2009). Neste período, Soy e Ursa (1991) apontam o surgimento de vários observatórios emblemáticos, como o Observatório da Economia do Distrito de *Poitiers*, na França; o Observatório Econômico-Territorial da Área Metropolitana de Milão, na Itália; e, na Espanha, o Sistema de Informação Urbanística Regional de Madri e o de Economia em Barcelona.

De acordo com Barbosa (2005), esse período (entre os anos de 1980 e 1990) foi marcado por vários movimentos na União Europeia, contemplando apoio econômico-financeiro aos países-membros, o que requeria um acompanhamento da aplicação dos recursos e monitoramento dos acordos firmados. Pelo relatório de Barbosa (2005, p.55), em seu

surgimento, um dos objetivos dos observatórios foi o de “vigiar o cumprimento das normativas, servindo como instrumento de controle e fiscalização”. Walteros Ruiz (2008, p.81) corrobora ao colocar os observatórios como fenômenos originários da Europa com função de “observação e vigilância”.

Já nos Estados Unidos da América, o desenvolvimento de observatórios está intimamente ligado à história americana do financiamento do ensino superior, à criação de universidades em centros urbanos e a um movimento que promoveu ações para o enfrentamento da crise urbana na década de 1960 (Moraes 2017; Diner 2013). Com as migrações do campo para as cidades, começou a surgir uma gama de problemas que geraram a crise urbana estadunidense nos anos de 1960, o que acabou por nortear discussões nas universidades em como estudar e atuar sobre as questões urbanas e das cidades, as quais emergencialmente demandavam decisões de políticas urbanas (Diner 2013). A ideia era que as políticas urbanas deveriam ser estudadas como um fenômeno científico, sugerindo a implementação do conceito de um observatório para o tratamento de temas urbanos (Martínez and Ihl 2008).

Dentro deste contexto, Wood (1963) propôs o estabelecimento de observatórios urbanos que pudessem desenvolver investigações sob um plano de pesquisa e que fornecessem resultados confiáveis sobre vários aspectos e áreas do tema urbano. Nesse sentido, seria desenvolvida uma base sólida de dados e informações para a aplicação do conhecimento sistemático sobre as cidades às políticas públicas. Numa rede envolvendo várias cidades e universidades, o programa destes observatórios urbanos foi desenvolvido e as unidades de observação implantadas. Com o passar do tempo, os recursos de financiamento do programa de observatórios deixaram de ser federais e muitos não conseguiram se manter com recursos próprios ou locais, o que ocasionou a extinção do programa na década de 1970 (Williams 1972; Diner 2013).

Voltando a ser empregado nos anos de 1990, o termo “observatório” passou a ser amplamente utilizado no campo social e político, para indicar diversas organizações sociais e acadêmicas orientadas na criação de espaços interdisciplinares para o desenvolvimento de um número significativo de objetos de estudo (Angulo Marcial 2009; Schommer and Moraes 2010). Embora os observatórios atuais se inspirem na ideia dos primeiros observatórios astronômicos (Albornoz and Herschmann 2006), foi a institucionalização e o emprego de estatísticas, em

Soares, Lilian Campos; Ferneda, Edilson; Prado Hércules Antonio do; Cruz, Fernando William. A Evolução dos Centros de Informação e o Surgimento dos Observatórios de Transporte e Logística. *Brazilian Journal of Information Science: Research trends*, vol.14, no.3, 2020, e020001. <https://doi.org/10.36311/1981-1640.2020.v14n3.pe020001>

especial por entidades públicas, tanto de âmbito nacional quanto regional, que contribuíram para o seu desenvolvimento (Trzeciak 2009).

Do surgimento de observatórios no Brasil, nos anos de 1990, registram-se iniciativas de universidades e organizações não governamentais (ONG), como espaços de produção de estudos e análises de políticas públicas (Paz 2004; Rodríguez Rosell and Correyero Ruíz 2008). Schommer et al. (2011) e Silva et al. (2013b) registram o estabelecimento de observatórios no início dos anos 2000 por movimentos incentivados de controle social e fiscal. Segundo Herschmann et al. (2008), embora exista um número expressivo de observatórios no Brasil, poucas iniciativas podem ser consideradas como realmente dinâmicas e efetivamente engajando e mobilizando recursos em prol da finalidade para a qual foi criada.

Motivados pela necessidade de sistematizar diferentes fontes de informação existentes e para proporcionar uma fonte de informação global sobre determinado tema ou setor de atuação (Ortega and Del Valle 2010), os observatórios têm seu papel amparado pelo apoio ao processo decisório, ao fundamentar a decisão de gestores com a qualidade da informação coletada e tratada – uma de suas atividades é a compilação de informações para subsidiar a tomada de decisão (Gusmão 2006; Phélan C. 2007; Trzeciak 2009; Botero and Quiroz 2011; Batista et al. 2016).

O conceito de observatório é plural e reflete a sua diversidade tipológica (Albornoz and Herschmann 2006; López et al. 2012; Silva et al. 2013a) e as particularidades das metodologias que empregam (Silva 2014a) – há significativa dispersão de palavras-chave encontradas na literatura relacionadas ao termo (Batista et al. 2017a). Aqui, é considerado como observatório um local equipado com recursos humanos e tecnológicos para realizar observações e acompanhar determinados fenômenos, divulgando informações e atendendo a uma finalidade (Soares et al. 2018).

No conceito, os fenômenos acompanhados se referem ao tema que será explorado pelo observatório e a finalidade está ligada diretamente ao objetivo que o observatório atende. Atualmente, os temas explorados pelos observatórios são variados e distintos dos fenômenos da natureza e de ciências como Astronomia, Geologia, Meteorologia, Oceanografia, dentre outras,

com as quais tradicionalmente se relacionavam (Gusmão 2006; Alves et al. 2017). O conhecimento gerado em um observatório é consequência das observações sistemáticas.

Os observatórios podem tanto prestar uma missão informativa de forma passiva, quanto analítica de maneira ativa, contribuindo com estudos, pesquisas e informações detalhadas e tornando-se um referencial sobre o tema, a área ou o setor que atuam (Estivill 2007). Como ferramenta orientada às políticas públicas, o foco do observatório deve ser o fornecimento eficaz de informações para a decisão e ações sobre determinado tema com base em evidências – para tal, a garantia da eficácia de suas ações está relacionada com o entendimento dos gestores públicos do que efetivamente é o observatório e do que se deve esperar dele (Gattini 2009a, 2009b).

Quanto à sua missão ou função desenvolvida, segundo Pacheco e Batista (2016), os observatórios podem: (i) produzir estudos e análises para tomada de decisão, dentro do tema ou setor em que atuam; (ii) atuar no monitoramento e acompanhamento setorial e (iii) difundir informações e conhecimento sobre um fenômeno, atuando na comunicação de informação ou conhecimento estratégico.

Invariavelmente, os observatórios fazem uso de bancos de dados e de sistemas de informação para estruturar, organizar e sistematizar os dados coletados, visando compilar e analisar informações. Em geral, os seus sistemas são desenvolvidos em fases, exigindo uma gestão e o uso eficaz da informação, para garantir a sua utilidade, bem como a usabilidade, para seus usuários, passando pelo processo de difusão de informações e do conhecimento produzido (Ortega and Del Valle 2010).

Os observatórios realizam no mínimo as seguintes atividades: (i) coleta de dados e elaboração de bases de dados; (ii) elaboração de metodologias para codificar, classificar e categorizar dados; (iii) conexão de pessoas / organizações que trabalham em áreas similares; (iv) aplicações específicas de novas ferramentas técnicas; (v) análise de tendências / publicações (UNDP 2004).

Os produtos de um observatório podem ser múltiplos (Estivill 2007), mas a informação gerada deve ter credibilidade e permitir a produção de informativos com conteúdo diferenciado,

de qualidade, como estudos, análises, diagnósticos, e, em especial, com a elaboração de indicadores para o monitoramento da evolução ou do desempenho de determinada situação relacionada ao tema ou setor de atuação do observatório, conforme relatório do United Nations Environment Programme (UNEP 1999).

Os impactos da atuação de um observatório podem ser medidos por meio de suas atividades e da repercussão que seus produtos podem atingir perante o público usuário, a área ou o setor que atuam (Silva et al. 2013b). Dentre as várias possibilidades de produção intelectual de um observatório, podem ser citados os seguintes serviços: (i) fonte, acervo e meio de difusão de informação e conhecimento especializado; (ii) produção de sistemas de indicadores; (iii) monitoramento de setor ou temática; (iv) ponto de convergência e articulação do conhecimento; (v) educação, capacitação e formação de competências; (vi) suporte à participação pública e ao diálogo social (Silva et al. 2013a, p.11-13).

Cabe especial destaque à produção de indicadores, já que são considerados como a atividade primária ou principal de um observatório (Iracheta Cenecorta 2004; Gusmão 2005). Na qualidade de “coração” do observatório (Gudiño and D’Indca 2007; UNEP 1999), os indicadores são um tipo de dado que elucida a realidade e sintetiza informações-chave sobre determinada situação, permitindo interpretações de situações prováveis ou identificação de tendências. Possibilitam, por exemplo, a medição da intensidade de um fenômeno ou da gravidade de um problema ou o acompanhamento de metas e objetivos (Álvarez-Lobato et al. 2007).

Dentro dos processos de análise ou de avaliação desenvolvidos por um observatório, alicerçados pela investigação a que se dispõe executar, algumas categorias de análise podem ser identificadas, conforme Alabés (2007): (i) exploratórias, como para temas em que não se dispõe de informações suficientes; (ii) descritivas, com a interpretação de informações de reduzido volume e complexidade; (iii) análises orientadas à ação, em geral acompanhadas de propostas de projetos; e (iv) baseadas em estudos de caso.

Para assegurar aos resultados das análises e avaliações, e em especial à informação produzida, requisitos básicos de qualidade (relevância, confiabilidade, comparabilidade, rastreabilidade e auditabilidade), os observatórios devem contar com métodos sólidos que

garantam a compilação de informação de qualidade ao invés de informação fragmentada. É fundamental a definição de protocolos metodológicos que guiem a coleta e a organização das informações do observatório (Álvarez-Lobato et al. 2007).

Neste mesmo diapasão, tão importante quanto contar com a informação de qualidade é dispor de ferramentas eficazes para a sistematização e a consulta às bases de dados do observatório (Álvarez-Lobato et al. 2007). Partindo da aceção de que o observatório é um “sistema que transforma dados em conhecimentos” (Batista et al. 2017b, p.2), a Engenharia e a Gestão do Conhecimento podem ser incorporadas à estruturação da iniciativa, viabilizando o reuso de conteúdos e conhecimentos, além de capacidade semântica, traduzindo conceitos do mundo real e utilizando ontologias.

A plataforma tecnológica de um observatório influenciará a interatividade, agilidade e versatilidade de seus produtos e serviços. Tal plataforma deve sustentar e integrar a operação de seu banco de dados e sistema de informação, o que estabelecerá as condições técnicas para o desenvolvimento de seus produtos (Ortega and Del Valle 2010; Lima and Freitas 2015).

Sinteticamente, a estrutura de um observatório deve contar pelo menos com: (i) um portal de tecnologia Web; (ii) um espaço colaborativo, de preferência Web, para discussão e produção de conhecimento; (iii) um repositório para a gestão deste conhecimento; (iv) uma plataforma para tratamento de grande quantidade de dados heterogêneos, incluindo dados estatísticos; e (v) infraestrutura para promover a integração em rede, incluindo ações articuladas entre especialistas (Kebede and Zielinski 2014; Ordóñez 2002; Schmidt and Silva 2008; Tsamboulas and Karousos 2014).

Com os movimentos atuais da democratização de informações e transparência de ações de governos e da iniciativa privada, a plataforma tecnológica deve ser baseada no conceito de dados abertos e do livre acesso à informação e ao conhecimento, com vistas à sua fácil distribuição, replicação ou aplicação por parte de seus usuários, instituições parceiras ou outros observatórios (Álvarez-Lobato et al. 2007).

Não obstante os requisitos já apresentados para a plataforma tecnológica de um observatório, também devem ser observados os novos padrões da Web e o aproveitamento de

todo o potencial que a rede Internet oferece. Devem ser consideradas as facilidades de acesso à informação e possibilidade de consumo rápido de dados, assim como das aplicações que a Web 3.0, ou Web Semântica, oferece, em especial com a utilização de metadados e de tecnologias semânticas (Gomes et al. 2016; Silva 2014b).

Berners-Lee et al. (2001) apresenta a Web Semântica como um novo formato de conteúdo web, de significado contextualizado, com novas possibilidades para o cotidiano das pessoas. Nesta nova forma da web, a proposta é de se interligar os significados das palavras, de maneira perceptível ao ser humano e à máquina. Para que não seja apenas uma “web de conteúdo”, deve-se fazer uso de conceitos, formatos e tecnologias que permitam intercâmbio entre bancos de dados e páginas webs, por exemplo (Santos and Nicolau 2015).

Breitman (2005) explora a Web Semântica por meio de elementos que considera essenciais para a sua estruturação: (i) metadados, que dão significado aos seus recursos; (ii) ontologias, um conjunto de conceitos que, dentro de um domínio, relacionam e explicam uma área de conhecimento; (iii) linguagem da web, que possibilita o processamento de informações a partir de ontologias publicadas; e (iv) agentes, softwares responsáveis por reunir, organizar, selecionar e apresentar informações.

Os metadados servem para o entendimento dos dados do observatório pelos seus usuários. Tais estruturas dizem respeito ao que um usuário precisa saber sobre o significado dos dados disponibilizados pelo observatório e estão diretamente relacionadas com o processo de comunicação deste. Em contrapartida, as ontologias definem os termos básicos e as relações entre conceitos do domínio no qual o observatório atua. O binômio metadados-ontologias é uma parcela importante do conjunto de conhecimentos de um observatório, contribuindo na identificação, coleta, organização, armazenamento, disseminação e uso da informação (Choo 1998; Freitas Filho et al. 2006).

Sell et al. (2018) sugerem que a ontologia de um observatório habilita a integração semântica entre diferentes fontes de dados, além de indexar e organizar a informação, dar suporte à recuperação da informação e à produção de indicadores. A ontologia supre a terminologia do negócio do observatório e permite que usuários utilizem conceitos de negócio na exploração da

base de dados com ferramentas analíticas e de consulta. Uma estratégia de integração com o uso de ontologia possibilita a configuração de conjuntos de dados associados com os mesmos termos conceituais, o que permite a integração de BD de diferentes fontes.

4 Análise

Nesta seção, é discutido o surgimento dos observatórios de transporte e logística sob uma perspectiva histórica, incluindo os primeiros bancos de dados, bibliotecas e centros de informação nessa área.

4.1 As primeiras aplicações de bancos de dados em transporte

Os primeiros bancos de dados (BD) sobre transporte que se tem registro estão relacionados aos sistemas de reserva computadorizada (SRC) de companhias aéreas (Miralles 2018). Foram as necessidades práticas e as oportunidades de negócio que motivaram a pesquisa e o desenvolvimento dos SRC (Ravich 2004). A aviação foi fortemente impulsionada pela Primeira Guerra Mundial, período em que o poderio aéreo das nações pôde ser demonstrado. No pós-guerra, a crise econômica fez com que a aviação migrasse da esfera militar para a civil, fazendo com que, a partir de 1919, as primeiras companhias aéreas começassem a ser estabelecidas (Fajer 2009; Fay 2002).

No período da Segunda Guerra Mundial, vários avanços tecnológicos permitiram uma aviação com equipamentos mais seguros, de melhor desempenho e potência, impulsionando a indústria do setor aéreo (Fajer 2009; Fay 2002). A aviação comercial prosperou e acabou por exigir sistemas mais eficientes, precisos e eficazes para a reserva e a comercialização de passagens (Dornian 1994).

Rapidamente, os sistemas de reservas manuais em uso ficaram saturados, demandando o desenvolvimento de sistemas automatizados. Em 1946, explorando formas de substituição dos sistemas manuais por métodos mecânicos, mais rápidos e precisos, a American Airlines instalou o primeiro sistema automatizado de reservas, em máquina experimental eletromecânica, e que

ficou conhecido como Reservisor (Dornian 1994; Plugge and Perry 1961; SABRE Corporation 2018).

O Reservisor deu início a uma linha de sistemas comerciais que integravam comunicações e processamento e, depois em 1952, foi evoluída para uma máquina com armazenamento temporário baseado em tambor magnético, chamada Magnetronic Reservisor (Eklund 1994; Shah 2000). A versão plenamente operacional estava disponibilizada em 1956 com capacidade de 600 transações por hora (Dornian 1994).

Em 1953, as pesquisas desenvolvidas pela Trans-Canada Airlines fizeram com que a empresa se tornasse a primeira companhia aérea do mundo a usar um SRC com terminais remotos, o ReserVec (Shah 2000). Este sistema era totalmente programável e executado em um computador de uso geral, conhecido por Gemini. A versão operacional do ReserVec foi disponibilizada em 1963 com capacidade de até 100 mil transações por dia (Dornian 1994).

Cobrindo todo o processo de viagem, desde a reserva, compra, embarque e desembarque no destino final do passageiro, se deu o desenvolvimento do Semi-Automatic Business Research Environment (SABRE), fruto de uma aliança entre a American Airlines e a IBM. O SABRE contemplou módulos de vendas de passagens, registro de reservas e relatórios gerenciais (Copeland et al. 1995; Head 2002; Plugge and Perry 1961). A versão totalmente operacional do SABRE estava disponível em 1964, sendo executado em duas máquinas de grande porte IBM 7090 (Dornian 1994; IBM 1960; SABRE 2018).

O sistema de reservas do SABRE demandava uma conexão em tempo real, operando 24 (vinte e quatro) horas por dia, interligando mais de mil agentes terminais e o manuseio de mais de 80 mil ligações telefônicas por dia – um número de transações sem precedentes (Dornian 1994; Head 2002; Plugge and Perry 1961; SABRE 2018). A única plataforma que poderia ser comparada na época era o sistema de defesa dos Estados Unidos, chamado Semi-Automatic Ground Environment (SAGE) (IBM 2018; MIT 2018; Pennings 2015; SABRE 2018).

A tecnologia desenvolvida pelo SAGE, como o primeiro sistema a utilizar uma rede de longa distância, foi utilizada para combinar processamento de dados e comunicações para o SABRE, tendo sido empregada para rastrear e coordenar os assentos dos voos (Pennings 2015).

Aqui também estava incluída a implementação de uma rede de computadores e linhas de comunicação para fornecer o cálculo em tempo real de rotas das aeronaves no espaço aéreo estadunidense (Schulz 1992).

Era evidente que determinadas inovações deveriam existir na época para que o SABRE pudesse ser implementado, em especial relacionado aos recursos de máquina existentes nos anos de 1960 – a integração do inventário de assentos com os registros de nomes de passageiros requeria acesso rápido e consultas em uma grande base de dados. Com o crescimento do volume de passageiros, foi premente a necessidade de processar um volume maior de dados, aliada à característica imediata dos assentos de um voo e o acesso a partir de inúmeros locais, que demandavam rapidez e precisão de processamento (Plugge and Perry 1961).

As tecnologias inovadoras e disponíveis na época tornaram possível o desenvolvimento do SABRE. A memória externa das máquinas IBM 7090 era formada por tambores e discos magnéticos de grande capacidade, que armazenavam desde o inventário dos assentos vendidos e vagos de um voo até o registro das reservas dos passageiros, com índices para facilitar a consulta dos dados e com cópias duplicadas de toda informação armazenada, além de também ter unidades de buffer para viabilizar acesso aleatório ao armazenamento em disco (Plugge and Perry 1961).

Considerado pioneiro dos SRC do setor aéreo e revolucionário no mundo das aplicações orientadas por transações (Cortada 2004; Yost 2010), o SABRE foi a primeira aplicação importante de BD no setor de transporte (Miralles 2018). Tornou-se um provedor líder mundial de produtos e serviços de tecnologia de viagem, registrando 42 mil transações por segundo e atendendo a 57 mil agências de viagem (IBM 2018).

4.2 A evolução de bancos de dados, bibliotecas e centros de informação em transporte e logística

Entre o final do século XX e início de XXI, vários países, organizações internacionais e grandes empresas desenvolveram bancos de dados e estruturaram bibliotecas e centros de informação de transporte e logística como iniciativas para atender às necessidades de informações de transporte (Miralles 2018; International Transport Forum - ITF 2020; TRB 2006, 2020a, 2020b).

Soares, Lilian Campos; Ferneda, Edilson; Prado Hércules Antonio do; Cruz, Fernando William. A Evolução dos Centros de Informação e o Surgimento dos Observatórios de Transporte e Logística. *Brazilian Journal of Information Science: Research trends*, vol.14, no.3, 2020, e020001. <https://doi.org/10.36311/1981-1640.2020.v14n3.pe020001>

Da década de 1960 até o início dos anos 1970, nos Estados Unidos da América, foi um período de construção e expansão dos modos de transporte, marcado por críticas de especialistas e estudiosos quanto às deficiências das estatísticas de transporte para a formulação de políticas nacionais. A informação estatística de transporte era considerada inadequada para o exame científico do sistema de transporte como um todo, bem como de suas relações com a economia, questões sociais e políticas (TRB 1992).

Entre os anos de 1970 e 1980, com o advento do modelo relacional, das tecnologias de acesso direto ao dado em disco e do processamento de transações em tempo real (Inmon 2005), um novo ciclo de desenvolvimento promoveu o surgimento dos primeiros bancos de dados estatísticos de transportes e a criação de centros de informação de transporte (Miralles 2018). Para isto, foi muito importante o reconhecimento de que o verdadeiro valor da informação é a informação certa, confiável, relevante às necessidades e disponível em um formato útil, papel desempenhado na época pelos centros de análise de informação (CAI) (Branscomb 1968).

No Quadro 4 são apresentadas iniciativas identificadas durante o estudo e, a seguir, são comentadas algumas das mais importantes entre elas.

A criação de um BD bibliográfico de publicações em transporte tem suas raízes ligadas à necessidade de coleta e distribuição de informação de pesquisas correntes e concluídas em transporte rodoviário estadunidense da década de 1920. O seu desenvolvimento foi iniciado em 1967 e levou três anos para ser concluído, empregando um servidor de grande porte e tecnologias automatizadas para expansão de sua base de conhecimento. Em 1970, o *Transportation Research Information Service* (TRIS) foi estabelecido e passou a ser um BD multimodal, atendendo necessidades de informação e de pesquisa dos vários modos de transporte (TRB 2020a, 2020b; Winter et al. 2009).

Quadro 4 – Relação de BD e CI sobre transporte e logística

Nome	Endereço	País / Região	Tema	Tipo
Banco de Informações de Transporte (BIT)	www.transportes.gov.br/bit.html	Brasil	Estatísticas em transporte	BD
Inter-American Development Bank (IDB) - LogisticsPortal	logisticsportal.iadb.org/data/	Países-membros do BID	Estatísticas em transporte de carga	BD
International Transport Research Documentation (ITRD)	www.sta.itf-oecd.org/international-transport-research-documentation-public	Países-membros da OCDE	Publicações em transporte	BD
Korea Transport Database	www.ktbd.go.kr/eng/index.do	Korea	Publicações e estatísticas em transporte	BD
National Transit Database (NTD)	www.transit.dot.gov/ntd	EUA	Estatísticas de transporte público	BD
North American Transportation Statistics On-Line Database	nats.sct.gob.mx/language/en/	América do Norte	Estatísticas em transporte	BD
Practice-Ready Papers (PRP) database	prp.trb.org/	EUA	Artigos em transporte	BD
Research in Progress (RiP) database	rip.trb.org/	EUA	Projetos de transporte	BD
Research Needs Statements (RNS) database	rns.trb.org/	EUA	Publicações em transporte	BD
The World Bank - Logistics Performance Index (LPI)	datacatalog.worldbank.org/dataset/logistics-performance-index	Global	Estatísticas em logística	BD
Transport Metadata (TransMet)	www.nss.gov.au/transportmetadata/	Austrália	Coleções de metadados de transporte	BD
Transport Research International Documentation (TRID)	trid.trb.org/	EUA Países-membros da OCDE	Publicações em transporte	BD
Transportation Research Information Service (TRIS)	www.trb.org/InformationServices/ResourcesfortheTRISDatabases.aspx	EUA	Publicações em transporte	BD
TRB Publications Index	pubsindex.trb.org/	EUA	Publicações em transporte	BD
American Public Transportation Association (APTA)	www.apta.com/resources/statistics/Pages/default.aspx	EUA	Publicações e estatísticas em transporte público	CI
Bureau of Infrastructure,	bitre.gov.au/statistics/	Austrália	Estatísticas em	CI

Soares, Lilian Campos; Ferneda, Edilson; Prado Hércules Antonio do; Cruz, Fernando William. A Evolução dos Centros de Informação e o Surgimento dos Observatórios de Transporte e Logística. *Brazilian Journal of Information Science: Research trends*, vol.14, no.3, 2020, e020001. <https://doi.org/10.36311/1981-1640.2020.v14n3.pe020001>

Nome	Endereço	País / Região	Tema	Tipo
Transport and Regional Economics (BITRE)			transporte	
Bureau of Transportation Statistics (BTS)	www.bts.gov/	EUA	Estatísticas em transporte	CI
Department for Transport (DfT)	www.gov.uk/government/organisations/department-for-transport	Reino Unido	Estatísticas em transporte	CI
Department of Statistics Singapore	www.singstat.gov.sg/find-data/search-by-theme/industry/transport/latest-data	Singapura	Estatísticas em transporte	CI
European Road Assessment Programme (EuroRAP)	www.eurorap.org/	Europa	Segurança Viária em Rodovias	CI
EuroStat	ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Transport	União Europeia	Estatísticas em transporte e temas correlatos	CI
Germany Transport Stats	www.destatis.de/EN/FactsFigures/EconomicSectors/TransportTraffic/Transport.html	Alemanha	Estatísticas em transporte	CI
International Road Assessment Programme (iRAP)	www.irap.org/	Global	Segurança Viária em Rodovias	CI
International Road Federation	www.irf.global/	Global	Publicações e estatísticas em transporte – Rodovias	CI
Northern Ireland Transport Statistics	www.infrastructure-ni.gov.uk/articles/northern-ireland-transport-statistics	Irlanda do Norte	Estatísticas em transporte	CI
Scottish Transport Statistics	www.transport.gov.scot/our-approach/statistics/	Escócia	Estatísticas em transporte	CI
Union Internationale des Transports Publics (UITP)	www.uitp.org/	Global	Publicações e estatísticas em transporte urbano	CI
United Nations Economic Commission for Europe (UNECE)	www.unece.org/trans/welcome.html	Países membros da UNECE	Publicações e estatísticas em transporte	CI

Fonte: dados gerados a partir da pesquisa.

Ao longo dos anos, o TRIS firmou acordos de colaboração e de intercâmbio com institutos, universidades e agências detentores de BD de transporte, em especial junto à Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) para acesso ao

International Transport Research Documentation (ITRD). Desde 1972, o desenvolvimento do ITRD objetivou facilitar o compartilhamento de informações publicadas e em pesquisa na área de transporte entre os países-membros da OCDE (ITF 2020).

Em 2011, os BD do ITRD e do TRIS foram integrados em um novo produto de BD, chamado *Transport Research International Documentation* (TRID). O TRID é considerado como o maior e mais abrangente recurso bibliográfico sobre informações de pesquisa sobre transporte, cobrindo todos os seus modos e disciplinas, contendo mais de 1,25 milhões de registros pesquisas publicadas. Os registros do BD do TRID são indexados utilizando um vocabulário padronizado por um conjunto de *thesaurus* e vinculados às fontes primárias dos dados (TRB 2020b).

Liderado por profissionais de informação do setor de transporte, um movimento para criação de uma rede de serviços de informação e de usuários em transporte foi iniciado no começo dos anos de 1970. A intenção era criar uma rede de conhecimento em transporte, em níveis regionais e federal, com alianças entre agências e órgãos do governo estadunidense, bibliotecas, universidades e câmaras técnicas, para coordenar a informação de transporte provida por bancos de dados, bibliotecas e centros de informação do setor (TRB 2006).

A ideia da rede *National Transportation Knowledge Network* (NTKN) foi posta em marcha, sob a qual importantes iniciativas foram estruturadas. Sua governança foi estabelecida em 2018, com a formação de uma aliança voluntária de organizações de transporte com o propósito de coordenar bibliotecas de transporte, provedores de informação, centros de informação técnica e pesquisadores de transporte, para colaborar na expansão, no aprimoramento de acesso e na preservação do domínio de conhecimento em transporte (NTL 2018).

A *National Transportation Library* (NTL) foi criada em 1998 com a intenção de servir como uma biblioteca digital de documentos, um serviço de referências em pesquisas e para dar suporte à rede NTKN, hospedando-a e chefiando sua coordenação (NTL 2017, 2020). Embora a existência das bibliotecas tradicionais tenha sido fortemente questionada pela nova necessidade de manipulação da informação (Cohan and Craven 1961; Shera 1960), bem como pela crescente quantidade de informações disponíveis na Internet (TRB 2006), há o reconhecimento de que os

bibliotecários têm habilidades e recursos apropriados para apoio aos pesquisadores, na definição e na busca da informação necessária (Evans 2009).

Vários programas de dados estatísticos foram desenvolvidos pelo Departamento de Transporte do Governo dos Estados Unidos da América. Nos anos de 1980, uma primeira iniciativa se deu com a criação de um centro estatístico hospedado pelo *Volpe National Transportation Systems Center* (TRB 1992; VOLPE 2020). Depois, na década de 1990, quando o Congresso Americano publicou o *Intermodal Surface Transportation Infrastructure Act of 1991* (US Congress 1991), foi criado o *Bureau of Transportation Statistics* (BTS).

O BTS tem por missão compilar, analisar e publicar estatísticas modais comparativas e dados resumidos sobre a condição e o desempenho do sistema de transporte nacional. Também foi determinada a criação de um BD intermodal de transporte, integrando dados dos vários modos de transporte, para fornecer, entre outras informações, dados sobre fluxos de carga e passageiros estadunidense (BTS 2019; US Congress 1991; TRB 1992). Atualmente, a NTL foi incorporada e é administrada pelo BTS (NTL 2017; TRB 2006).

Na Europa, é notável a iniciativa do *European Statistical Office* (EUROStat) e que se trata do centro de estatísticas de dados de transporte da União Europeia. Estabelecido em 1953, o EUROStat é o serviço estatístico da União Europeia que proporciona estatísticas que permitem comparações entre países e regiões. Os dados estatísticos de transporte do EUROStat cobrem os modos de transporte rodoviário, ferroviário, aeroviário e aquaviário, com dados de movimentação de carga, passageiros, segurança e trânsito, além de estatísticas agregadas de comércio, emprego e infraestrutura, com coleções a partir de 1980 (EU 2018).

No Reino Unido, o *Transport Statistics Great Britain* (TSGB) é o principal compêndio estatístico de transporte sob a responsabilidade do Departamento de Transporte do Governo do Reino Unido (DFT). As publicações descrevem as principais tendências estatísticas no setor de transporte britânico, normalmente lançadas em dezembro de cada ano e as tabelas de seu BD possuem registros desde 1950 (DFT 2019).

Alguns avanços similares também ocorreram na Austrália por meio do *Bureau of Infrastructure, Transport and Regional Economics* (BITRE), constituído em 1970 e que fornece

análises econômicas, pesquisas e estatísticas sobre infraestrutura, transporte e desenvolvimento regional. O BITRE tem coleções de dados de transporte aéreo, marítimo, rodoviário e ferroviário, disponibilizadas em séries de publicações (BITRE 2020).

O BID também opera um BD sobre o estado e o desempenho do setor de transporte na América Latina e no Caribe, a partir de fontes oficiais e de estimativas de especialistas. Os seus dados estão organizados em grupos de indicadores gerais, transporte (rodoviário, ferroviário, aéreo, fluvial e marítimo), bem como de indicadores de atividade logística. Os dados correspondem aos 26 países-membros e referem-se ao período de 1986 a 2012. Diferentemente dos outros serviços de dados e informações acima descritos, o BD e estatísticas de transporte de carga do BID é sustentado e operado pelo seu *Observatorio Regional de Transporte de Carga y Logística* (OR) (BID 2020).

No Brasil, criado originalmente como Grupo de Estudos de Integração da Política de Transportes (GEIPOT) em 1965 e, posteriormente, em 1970, transformado em empresa pública, o GEIPOT foi o órgão responsável pelo planejamento de longo prazo no setor de transportes por cerca de 30 anos, tendo sido referência em estatísticas de transporte (BRASIL 1965, 1973; Goularti Filho 2016).

O GEIPOT foi o precursor dos anuários de transportes no Brasil, sendo sua primeira edição publicada em 1970 e sua última em 2001 (GEIPOT, 2001). Resultado de um processo de desestatização e de reforma administrativa governamental, o GEIPOT entrou em liquidação em 2002 e teve sua extinção promovida em 2008 (BRASIL 2002, 2008). A iniciativa dos anuários de transporte foi retomada pelo Ministério da Infraestrutura (MINFRA) que, em 2017, retomou o lançamento de edições em parceria com a Empresa de Planejamento e Logística S.A. (EPL) (MINFRA 2020; Observatório Nacional de Transporte e Logística - ONTL 2019).

O MINFRA criou o Banco de Informações dos Transportes (BIT) em 1994 com apoio técnico do GEIPOT nos aspectos relativos à multimodalidade. Em virtude das várias reformas administrativas da máquina pública, a iniciativa do BIT manteve-se com baixo nível de operação, sem ainda apresentar uma estrutura de BD para consultas interativas dos usuários. Em 2017, com uma nova composição da pasta ministerial dos transportes, o BIT foi reformulado e

atualizou o conteúdo de suas informações na Internet (MINFRA 1994, 2017).

4.3 Experiências de bancos de dados e centros de informação em transporte e logística

Pela leitura de documentos disponibilizados nos sítios eletrônicos dos serviços de BD e CI pesquisados, foi possível perceber que se tratam de experiências voltadas à coleta, organização e atualização de estatísticas de transporte e logística em bases de dados.

Para exemplificar, analisa-se a experiência do escritório de estatísticas de transportes do governo estadunidense, o BTS. Por seu ato de criação, o BTS tem como incumbência: compilar, analisar e publicar estatísticas de transporte; e implementar um programa de coleta e análise de dados relacionado ao desempenho do sistema de transportes de forma perene (US Congress 1991).

Na publicação que relata seus trabalhos no desenvolvimento e divulgação de estatísticas de transporte de 1994 a 2014 (BTS 2015) e no documento de seu planejamento estratégico (BTS 2018), identifica-se o caráter pragmático do trabalho estatístico, sendo classificado como fonte de estatísticas e mapas, além da produção de uma ampla variedade de documentos, mapas, aplicativos, painéis e tabelas. Por sua missão e visão, o BTS pode ser enquadrado como CI, conforme mostrado no Quadro 5.

Além do objeto, outra característica das experiências dos BD e CI pesquisados está relacionada com a área de cobertura geográfica. Percebe-se que algumas iniciativas possuem coberturas nacionais, de seus países de origem, e outras podem estar relacionadas a uma determinada região ou a uma comunidade composta por países-membros.

Considerando tema e atuação, as experiências de BD e CI apresentadas podem contemplar coleções de dados bastante específicas e outros de caráter amplo. Desta forma, podem deter dados e informações relacionados aos vários modos de transporte, aos aspectos de operação de carga e passageiros, transporte urbano, infraestrutura e outros conjuntos de dados não afetos ao transporte em si.

Quadro 5 – Classificação do BTS como um CI

Característica	CI	BTS
Usuários	Clientela generalizada.	“BTS PRODUTOS E SERVIÇOS... CLIENTES PRIMÁRIO... Congresso e outros formuladores de políticas; planejadores de transporte, logística e outros analistas; pesquisadores; educadores; meios de comunicação; a comunidade de transporte público...” (BTS 2018, p.1-3).
Produtos	Revisões de estado da arte; folhas de dados; bibliografias; dados e informações em resposta a consultas.	Produz uma ampla variedade de documentos, mapas, aplicativos, painéis, tabelas e bancos de dados, além de serviços estatísticos (BTS 2015, 2018, p.1-3).
Entradas	Determinada pela missão ou pela disciplina trabalhada pelo centro.	“A MISSÃO... O Bureau of Transportation Statistics (BTS) do Departamento de Transportes dos EUA (DOT) fornece informações precisas, confiáveis e precisas sobre o sistema de transporte dos EUA, o movimento de pessoas e bens e as consequências do transporte para a economia, sociedade e o meio ambiente” (BTS 2018, p.1).
Saídas	Avaliação crítica dos dados de entrada.	“VISÃO... O BTS assegura a credibilidade de seus produtos e serviços por meio de uma análise rigorosa, qualidade de dados transparente e independência da influência política...” (BTS 2018, p.1)
Necessidades de informação dos usuários	Para dados especiais e informações dentro dos limites da missão.	“POR QUE O BTS É IMPORTANTE... Estatísticas, mapas e sua interpretação informam decisões públicas e privadas sobre transporte. O BTS é a fonte de muitas dessas estatísticas e mapas, e o BTS fornece interpretações que são neutras em termos de políticas e livres de viés político” (BTS 2018, p.1).
Métodos de armazenamento e recuperação	Uso de técnicas de biblioteca padrão, além de algumas técnicas automatizadas.	“BTS PRODUTOS E SERVIÇOS... TIPO DE SERVIÇO... DESCRIÇÃO... extraíndo partes de bancos de dados... arquivos para download... catalogação e outros serviços de troca de informações; coordena coleções de transporte entre repositórios; digitaliza documentos históricos...” e “BTS FLUXO DE INFORMAÇÕES” (BTS 2018, p.1-3).
Pessoal de operação	Cientistas engenheiros; bibliotecários.	“PESSOAL... Diretor, Diretor Adjunto, 7 diretores de escritório, diretor de relações públicas, 2 funcionários de apoio e mais de 40 estatísticos, economistas e especialistas em dados geoespaciais, tecnologia da informação e biblioteconomia.” (BTS 2018, p.5).
Técnicas de indexação	Bastante específicas.	“BTS PRODUTOS E SERVIÇOS... TIPO DE SERVIÇO... DESCRIÇÃO... prove catalogação e outros serviços de intercâmbio de informação...” e “BTS FLUXO DE INFORMAÇÕES” (BTS 2018, p.1-3).

Fonte: dados gerados a partir de BTS (2015, 2018) e HAC (1964).

Embora novos produtos e soluções de tecnologia da informação e comunicação estejam cada vez mais à disposição, podendo tratar e resolver restrições de ordem tecnológica (hardware, software), existem determinadas limitações nas estruturas ou no ordenamento das experiências dos BD e CI que superam o aspecto pragmático de como foram instituídas (Miralles 2018).

A exemplo, no caso do BTS, como constante no seu documento de planejamento estratégico, o conhecimento especializado em transporte é limitado, embora a equipe do *Bureau* tenha amplo conhecimento em muitas formas de coleta e análise de dados. Também constam registros de fragilidades nas operações de pesquisa para suportar análises sofisticadas, além de lacunas de informações e dos altos custos com a execução de pesquisas para a produção de dados (BTS 2015, 2018).

De forma geral, as experiências dos BD e CI identificados: (i) estão condicionadas à informação parcial do setor de transporte e ou de logística; (ii) demonstram um interesse em estatísticas como prioridade; e (iii) carecem de dados, informações e indicadores de panorama. A partir deste ponto, foi possível caracterizar as diferenças de escopo e a motivação para o surgimento de iniciativas de observatórios para transporte e logística.

Dada a importância do transporte para a economia e o desenvolvimento econômico, os observatórios de transporte e logística (OTL) incorporam e disseminam informações de panorama econômico, com dados socioeconômicos, indicadores macroeconômicos, dados de investimento público e privado, além de preços e fretes, dentre outros. Com o crescente interesse social quanto às externalidades do transporte que afetam a vida das pessoas e do ambiente ao seu redor, os OTL também reúnem dados quanto aos impactos no meio ambiente e com relação à segurança viária (ONTL 2018).

4.4 O surgimento dos observatórios de transporte e logística

Da década de 1960 até os dias de hoje ocorreram intensos progressos nas tecnologias de BD e também nos próprios dados de transporte – em como são registrados, coletados e trabalhados, publicados e empregados nos processos de operação e planejamento de transportes

(Anibarro 2018). O dado tradicional de transporte migrou de registros manuais e mecanizados para uma produção automatizada, com coletas por sensores de infraestrutura e com atributos de localização geográfica, por exemplo. O mundo do transporte é cada vez mais dinâmico e caminha para o emprego de tecnologias como *Big Data*, Sistema de Posicionamento Global (GPS), Internet das Coisas (IoT), Aprendizagem de Máquina, Inteligência Artificial (BTS 2015, 2018; Larijani et al. 2015; Anibarro 2018).

O dado de transporte contempla uma ampla variedade de tipos de dados, relacionados e pertinentes à movimentação física de carga e passageiros. Também, o dado de transporte aborda dimensões de mobilidade, acessibilidade, eficiência e eficácia. Hoje, com o emprego dos chamados sistemas inteligentes de transportes, tem-se a oportunidade de um melhor gerenciamento e operação da infraestrutura de transporte, considerando a informação que é produzida (Andersen and Sutcliffe 2000).

Atualmente, os grandes volumes de dados e as características multimídia impõem desafios para a sua organização, compilação, armazenamento e recuperação. Os novos dados de transporte são mais frequentes, mais imediatos, mais conectados e de cobertura internacional. Porém, os novos dados também são menos depurados, não estruturados, mais brutos e levantam preocupações quanto à sua qualidade em virtude do crescimento e da variedade de fontes que surgem (BTS 2015, 2018; Anibarro 2018).

Também deve ser observado que o dado de transporte é de fundamental importância para o processo de planejamento do setor e de seus sistemas de transporte, como base para a tomada de decisão. Este planejamento deve refletir os requisitos de um contexto que está em constante mutação; resultado do desenvolvimento econômico, das questões políticas e sociais, bem como dos avanços tecnológicos que giram em torno do ambiente do transporte (Huang 2003).

Tais requisitos exigem métodos de planejamento com análises quantitativas e qualitativas, empregando dados que cubram características de transporte, como: (i) oferta (sistema, serviço, instalações, condições, projeto); (ii) demanda (economia, demografia, uso do solo, viagens, comportamentos); (iii) desempenho e segurança; e (iv) impactos ou externalidades do sistema de transporte (Huang 2003).

Nesse sentido, não apenas a tecnologia disponível atualmente está promovendo a criação de novos dados de transporte, mas também a própria evolução do processo de planejamento de transporte. Com uma abordagem multimodo, os processos de planejamento exigem conjuntos dados e informações específicos e que não conseguem mais serem atendidos pelos métodos convencionais de coleta e análise, mas sim por métodos automatizados, como por registros de *Electronic Data Interchange* (EDI), contagens automatizadas classificatórias e volumétricas de veículos, tecnologias de posicionamento de dispositivos móveis baseados em rede e em GPS, *Call Detail Records* (CDR), entre outros (Australian Transport Council 2008; Wang et al. 2012; Çolak et al. 2014; Larijani et al. 2015).

Com tamanha complexidade em torno do dado de transporte e dos processos de planejamento do setor, não se pode mais contar somente com a informação setorial – parcial, isolada e restrita a um determinado aspecto, pois isto limitará a atuação de usuários, gestores e planejadores do setor, pouco ajudando na tomada de decisão. Adicionalmente, o dado de logística também deve ser coletado, analisado e avaliado, já que a logística é a rede de serviços que suporta todo o movimento (ou transporte) de cargas e passageiros (BM 2018a).

Os BD e os CI de estatísticas e publicações de transporte tendem a concentrar suas informações sob um determinado aspecto ou tema, limitando-se a determinadas características de operação do setor ou do sistema de transporte. A informação setorializada e desagregada é impeditivo ao desenvolvimento de uma visão abrangente e transversal da realidade do setor. Além disso, existe significativa assimetria entre informações e análises disponíveis e àquelas necessárias para apoio ao planejamento, à elaboração de políticas públicas no setor e ao processo decisório (BID 2013a, 2013b).

Outra questão pertinente é a heterogeneidade das informações entre os distintos modos de transporte e entre os setores da economia, já que é comum o emprego de diferentes unidades de medida ou de critérios de medição. Isto dificulta a realização de análises comparativas de desempenho e da produção entre os modos de transporte, pois a informação muitas vezes demanda transformações para que possa ser homogeneizada e tornada apta para comparações (Miralles 2018; Soares 2018a).

No Brasil, por exemplo, as considerações quanto à informação setorializada e heterogênea estão relacionadas ao arranjo institucional do setor de transporte, decorrente dos vários processos de reestruturação que o setor vem passando desde a década de 1990, aliado à atual fragmentação do setor de transportes como apontada por CSI (2016), o que leva à produção de dados e informações com foco na atribuição regimental de cada órgão, distante de uma visão sistêmica do transporte e da logística.

Os OTL surgem como um modelo de organização para atuar nesta lacuna, diminuindo a assimetria de informações e se tornando um gerador de dados e de produtos de conhecimento que provê uma visão sistêmica do transporte e da logística, desenvolvendo ações para estudar e acompanhar determinado fenômeno do setor, promovendo redes e áreas de ideação para o diálogo entre especialistas de setor público, privado e da academia.

A partir da análise de demanda dos produtos de conhecimento de um observatório para transporte e logística, o BID identificou como potenciais usuários: gestores públicos, empresas que operam o setor, acadêmicos, pesquisadores e estudiosos do setor, e as mídias sociais. Estes produtos abordam temas e análises do setor sob a ótica de um sistema de transportes unificado, tratando-o como um todo e não segmentado por modalidades, e com uma visão sistêmica de logística (BID 2013a).

Os OTL atuam como facilitadores na entrega de uma visão global do setor, disponibilizando consultas de indicadores, realizando análises comparativas entre diferentes modos de transporte, publicando estudos temáticos e promovendo discussões entre agentes e intervenientes do setor.

Segundo o BID (2013a), a experiência internacional de observatório na área de transporte e logística demonstra que o núcleo de sua atuação é a geração de dados e trabalhos analíticos. Os observatórios podem ser estruturados de maneira diferenciada de acordo com o seu alcance geográfico (urbano, regional, nacional, global), com o seu tema principal (multimodo ou monomodo) ou multidisciplinar (transportes e aspectos sociais, econômicos ou políticos), de acesso livre ou restrito. Contudo, esta diferenciação não é limitante de sua função, já que, em geral, a atuação de um OTL é transversal, analisando fenômenos de um tema ou setor em um

determinado espaço territorial (BID 2013a; Piche 2010; Santoro and Xavier 2009).

4.4 Iniciativas de observatórios de transporte e logística

Alguns exemplos de iniciativas de OTL são apresentados em Apêndice. Conforme a descrição que é apresentada nos sítios eletrônicos das iniciativas, foi possível identificar o país ou a região de origem do observatório e classificar quanto ao alcance geográfico, tema e foco de atuação. Na sequência, é realizada descrição de algumas das iniciativas encontradas, levando-se em consideração destaques de sua trajetória.

No início dos anos 2000, o governo do Uruguai desenvolveu um exercício de prospectiva tecnológica em transporte e logística, dividido em recomendações de médio prazo (2005-2010) e de longo prazo (2010-2015), denominado de *Prospectiva Tecnológica de Transporte y Logística para el Uruguay del 2015*, e tendo como referencial diretrizes políticas baseadas fundamentalmente na criação de vantagens competitivas para a economia, a sociedade e as empresas uruguaias. Este exercício acabou promovendo uma primeira iniciativa de observatório para transporte e logística no país, denominada de *Observatorio de Transporte y Logística del Uruguay* (Mazza 2003; Mazza and Veja 2007).

O exercício uruguaio teve por objetivo ampliar o conhecimento de governo e desenvolver um quadro geral de referência para a tomada de decisões. Com base na prospectiva tecnológica, foi criada uma metodologia em que o observatório foi inserido e passou a hospedar o processo. De acordo com Mazza e Veja (2007, p.33), a prospectiva tecnológica é “um conjunto sistemático de ações de análise e estudos interdisciplinares que visam prever o comportamento de longo prazo da ciência e tecnologia, economia e sociedade, a fim de identificar as tecnologias capazes de gerar os maiores benefícios econômicos e sociais”.

Na concepção dada pelo exercício uruguaio, a prospectiva tecnológica contempla estudar o passado, identificar requisitos legais e tendências de mercado, analisar o presente, realizar extrapolações e projeções, construir cenários de alternativas, para então retornar ao presente e atuar. O observatório uruguaio conduziu estudos do setor de transporte, referentes à demanda e oferta, à movimentação nacional e internacional de mercadorias, além de serviços de logística (Mazza and Veja 2007).

Posteriormente, dada uma parceria *Ministerio de Transporte y Obras Públicas* (MTOP), do governo uruguaio, com o BID e o desenvolvimento do programa *Diálogo Político Social por Uruguay Logístico 2030*, e considerando a necessidade de facilitar acesso à informação sobre indicadores relativos ao setor de transporte, foi dada continuidade à iniciativa de um observatório para transporte e logística, sendo então constituído, em 2015, o *Observatorio Nacional de Infraestructura, Transporte y Logística del Uruguay*, (BID 2013a; MTOP 2012; Uruguay 2015).

O BID tem se destacado como instituição que fortemente promove a iniciativa de observatórios para transporte e logística desde 2009, em especial com vistas à melhoria de serviços de logística e para redução dos custos de transações comerciais de sua região de atuação (BID 2010). A implementação do *Observatorio Regional de Transporte de Carga y Logística* (OR) pelo BID na região da América Latina e do Caribe foi um marco em resposta à enorme carência de dados, informações e análises estatísticas de um setor em franco crescimento regional e no mundo (BID 2013a).

Além de implementar um observatório regional, o BID também promoveu ações para a criação de uma rede de observatórios nacionais articulados e integrados de nível regional, visando fortalecer o desenvolvimento de capacidades locais e o intercâmbio de experiências entre os países da região. Os Observatórios Nacionais (ON) foram contemplados na agenda de trabalho dos países membros do BID, a exemplo do trabalho realizado junto ao governo do Uruguai em 2015 (BID 2013a, 2013b, 2015a; MTOP 2012; Uruguay 2015).

No conceito do BID, os ON devem focar sua atuação nos desafios únicos de seu país e para coletar informações e dados específicos; contudo, com a intervenção do BID e a utilização de metodologias adequadas, são estabelecidos critérios comuns para medir o desempenho do setor. Seu objetivo é servir como uma ferramenta para a formulação de políticas públicas. Formando uma rede, os ON se tornam componentes importantes da estrutura regional, já que favorecem o intercâmbio de conhecimentos e experiências em transporte e logística entre os membros do banco (BID 2013a, 2013b, 2015a).

Dos 24 países-membros do BID (2015b), foram encontradas iniciativas de ON nos seguintes países: na Argentina, o *Observatorio Nacional de Datos de Transporte* (ONDAT

2015), no Brasil, a *Ingeniería y Economía del Transporte do Brasil*, (INECO 2017, 2018), no Chile, o *Observatório Logístico de Chile* (OLC 2018), na Colômbia, o *Observatório Nacional de Logística* (ONL 2017), no México, o *Observatorio Mexicano de Transporte y Logística* (OMTL 2018), na República Dominicana, o *Observatorio Nacional de Logística y Transporte de Carga de la República Dominicana* (ONLT-RD 2018) e, no Uruguai, o *Observatorio de Transporte e Logística de Uruguay* (MTOP 2012). Também foram identificados avanços na implementação de um observatório de transporte de carga e logística na região da Mesoamérica que abarca os países de Belize, Colômbia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicarágua, Panamá e República Dominicana (BID 2016; Georgia Tech Panama 2018).

Também na América Latina, existe a iniciativa do *Observatorio de Movilidad Urbana* (OMU), promovida pelo *Banco de Desarrollo de América Latina* (CAF) e que apoia intervenções para a renovação dos sistemas de transporte urbano com projetos estruturais, por meio da geração de conhecimento e análise setorial em grandes cidades da América Latina. O OMU possui uma base de dados com indicadores gerais e por cidades, contemplando temas de mobilidade urbana, oferta, demanda, distribuição modal, gestão de tráfego, infraestrutura, patrimônio, impactos, custos, tarifas, subsídios, aspectos ambientais, dentre outros, visando apoiar a tomada de decisão em políticas públicas, priorização de projetos e recursos (BID 2013a; OMU 2020).

Outra iniciativa de âmbito supranacional é o *Observatoire des Politiques et des Stratégies de Transport en Europe* (OPSTE), criado no ano 2000 e gerenciado por um grupo de especialistas de vários países da União Europeia. O OPSTE conduz análises dos sistemas de transporte e de políticas de transpor do contexto europeu (política comum de transporte juntamente com outras de competência partilhada entre a União Europeia e os Estados-Membros) considerando a ótica internacional da atividade econômica e produzindo boletins publicados em três edições por ano. A atuação do OPSTE é orientada pela política comum de transportes da Comunidade Europeia, introduzida pelo Tratado de Roma em 1957, pelo fato dos transportes contribuírem para a coesão social e territorial da União Europeia, conforme firmado no Tratado de *Maastricht* de 1992 (BID 2013a; EU 1957, 1992; Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, De L'Aménagement et des Réseaux - IFSTTAR 2016; OPSTE

2018).

Sob a necessidade de encarar os desafios da movimentação de carga em áreas urbanas, sejam de aspectos macroeconômicos, microeconômicos, demográficos, tecnológicos, sociais e jurídicos, o projeto do *CITYLAB* vem apoiando cidades a desenvolver serviços de frete urbano, no âmbito da União Europeia. Com o *Observatory of Strategic Developments Impacting Urban Logistics*, o CITYLAB fornece dados e análises de tendências que afetam a logística urbana de carga e poderão moldar a mobilidade urbana de mercadorias e temas afins no futuro, como uso de solo, instalações, comércio, cadeias de suprimento, recursos energéticos, fluxos e movimentações, entre outros (IFSTTAR 2017, 2018a, 2018b).

Outra iniciativa na Europa, e que resulta de acordo entre países, é a do *South East Europe Transport Observatory* (SEETO), na península dos Balcãs. Este observatório foi estabelecido pelo Memorando de Entendimento para o desenvolvimento da *Core Regional Transport Network* (CRTN), assinado pelos Governos da Albânia, Bósnia e Herzegovina, Croácia, Macedónia, Montenegro e Sérvia e a Missão das Nações Unidas no Kosovo e a Comissão Europeia em 2004. O SEETO promove a cooperação para o desenvolvimento da infraestrutura multimodal para os Balcãs Ocidentais (BID 2013a; SEETO 2015).

Em se tratando de observatórios nacionais, podem ser citadas duas iniciativas, uma europeia – na Espanha e que foi citado pelo BID (2013a, p.14), e outra sul-americana – no Brasil, e que hoje atuam em cooperação técnica. A iniciativa europeia é a do *Observatorio del Transporte y la Logística en España* (OTLE), vinculada ao Ministério de Fomento do Governo Espanhol e criado pelo “Programa de Gestión y Prestación de Servicios: Actuación transversal” em 2013 (INECO 2017; ONTL 2018; OTLE 2014, 2018).

Observando a rede de transporte como um todo, numa perspectiva multimodal, e para apoiar a tomada de decisão, o OTLE se constitui de uma ferramenta de governo e que tem por principais funções: a análise de movimentação em todos os modos e categorias de transporte, elaboração de informes periódicos e específicos, avaliação de políticas e acompanhamento de ações normativas e de gestão do transporte (OTLE 2014, 2018).

Em 2017, por meio de uma Carta de Acordo assinada no âmbito de projeto do Programa

das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), foi celebrada parceria entre o OTLE e o Observatório Nacional de Transporte e Logística (ONTL) do Brasil, para promover o intercâmbio de conhecimentos e experiências entre os governos – brasileiro e espanhol, visando apoio na operacionalização de um observatório brasileiro e nacional para transporte e logística (INECO 2017; ONTL 2018; OTLE 2014, 2018).

Como um modelo institucional para responder às necessidades de informação sobre o setor de transportes no Brasil, o ONTL desenvolve estudos e pesquisas com bases estatísticas, mantendo um conjunto de publicações periódicas, além de disponibilizar painéis analíticos de dados e painéis de informação geográfica (ONTL 2018, 2020).

Soares (2018b) propôs o modelo conceitual para um OTL, seguindo o princípio ausubeliano (Ausubel 1968; Ausubel et al. 1980), detalhando conceitos gerais, intermediários e específicos dentro do domínio de conhecimento desse observatório. Para o conceito geral foi empregada a seguinte definição de OTL: “um local, devidamente equipado com recursos humanos e tecnológicos, para acompanhar fenômenos de transporte e realizar observações, divulgando informações e subsidiando os processos decisórios e de planejamento do setor”.

O modelo proposto por Soares (2018b) considerou os pilares apresentados por Gomes et al. (2016) no modelo conceitual de observatórios (dados, metodologia, inteligência, comunidade, governança e infraestrutura), adaptando-os, segundo os preceitos de Ausubel (1968), como conceitos intermediários e com a semântica de um OTL. Em sequência, os principais elementos que compõem o modelo de um OTL foram empregados como definição de conceitos específicos. O modelo proposto foi avaliado em relação às características de conceituação do OR (BID 2013a) e ao guia de desenho e implementação do ON (BID 2013b), observando-se significativa aderência entre os mesmos.

5 Conclusões

Neste artigo, foi realizado um resgate histórico do surgimento dos observatórios de transporte e logística a partir dos conceitos de bancos de dados e centros de informação especializados em dados de transporte e logística. Como um dos principais componentes das

Soares, Lilian Campos; Ferneda, Edilson; Prado Hércules Antonio do; Cruz, Fernando William. A Evolução dos Centros de Informação e o Surgimento dos Observatórios de Transporte e Logística. *Brazilian Journal of Information Science: Research trends*, vol.14, no.3, 2020, e020001. <https://doi.org/10.36311/1981-1640.2020.v14n3.pe020001>

aplicações corporativas, foi possível identificar a evolução dos bancos de dados e de como se deu o seu estabelecimento para o processamento de dados de vários sistemas que começaram a ser desenvolvidos a partir da década de 1960, em especial os vinculados ao transporte e à logística.

A partir de condições históricas, como a crise da informação e os avanços tecnológicos no segundo período do pós-guerra (Bowles 1999; DTIC 1987; Weinberg 1963; Woods 1972), foi possível identificar o incentivo ao estabelecimento dos centros de informação e a necessidade de se obter informação útil e relevante. Foi também possível responder à primeira questão secundária da pesquisa sobre que fenômenos da Ciência da Informação colaboraram para o surgimento dos Observatórios de Transporte e Logística.

A partir do estudo das primeiras aplicações de banco de dados em transporte e, também, da evolução de bancos de dados, bibliotecas e centros de informação, foi possível responder à segunda questão secundária da pesquisa sobre as iniciativas que poderiam ser consideradas como precursoras dos OTL. Tais iniciativas podem sofrer uma evolução natural e, a partir de mudanças em seu modelo de organização, integrarem e ou constituírem uma estrutura de observatório.

Ademais, por meio de uma análise das experiências de bancos de dados e centros de informação com foco em transporte e logística, foi possível identificar condições que incentivaram o surgimento de modelos de observatório para o acompanhamento da temática de transporte e logística. Assim, a questão principal da pesquisa, sobre o surgimento dos OTL foi respondida.

Nesse sentido, contextualizou-se a oportunidade que os observatórios de transporte e logística podem explorar e as funções que podem entregar para a comunidade usuária de informações e estatísticas do setor. A evolução da temática do transporte e da logística impõe desafios na gestão de sua informação para a tomada de decisão, requerendo tratamento sistêmico, global e interdisciplinar, motivando a estruturação de observatórios de transporte e logística.

O surgimento dos observatórios para tratar o tema do transporte e da logística se fundamenta na medida em que suas iniciativas venham cumprir funções que não conseguem ser atendidas por outros tipos de estruturas ou organizações e desde que os seus modelos consigam efetivamente: (i) prestar apoio ao processo decisório; (ii) coletar e estruturar dados e informações

em sistemas e BD; (iii) investigar e analisar; (iv) produzir e utilizar indicadores; (v) monitorar e acompanhar; (vi) estabelecer e articular redes de parcerias; (vii) informar e divulgar.

Como trabalhos futuros, implementações de observatórios de transporte e logística podem servir de estudo de caso visando analisar a efetividade de suas ações junto à comunidade usuária.

Referências

- Air Force Materials Laboratory (AFML). *Scientific and technical information explosion*. 1970, www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/717654.pdf. Acessado 28 jul. 2018.
- Alabés, G. “El sentido y el interés del Observatorio de Políticas Públicas del Cuerpo de Administradores Gubernamentales”. *Cuarto Congreso Argentino de Administración Pública – Sociedad, Gobierno y Administración*, Buenos Aires. 2007.
- Albornoz, L. and Herschmann, M. “Os Observatórios Ibero-Americanos de informação, comunicação e cultura: balanço de uma breve trajetória”. *Revista da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação*, Dez. 2006, pp. 1-20.
- Allied Market Research (AMR). *NoSQL Market Statistics – 2026*, 2020, www.alliedmarketresearch.com/NoSQL-market?NoSQL-market. Acessado em 13 abr. 2020.
- Álvarez-Lobato, J., Chávez-Soto, T., and Garrocho-Rangel, C. “El observatorio metropolitano de Toluca: lecciones, propuestas y desafíos”. *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. 7, no. 25, 2007, pp.157-214.
- Alves, J., Lima, C., Nóbrega, W., Cavalcante, C., and Martiniano, C. “O observatório como espaço de controle social: relato de experiência do Observatório Paraibano de Políticas e Sistemas de Saúde”. *I Congresso Nacional de Práticas Educativas*, Campina Grande. 2017.
- Andersen, J. and Sutcliffe, S. “Intelligent Transport Systems (ITS) - An Overview”. *IFAC Proceedings Volumes*, vol. 33, no. 18, 2000, pp. 99-106.
- Angulo Marcial, N. “¿Qué son los observatorios y cuáles son sus funciones?”. *Innovación Educativa*, vol. 9, no. 47, 2009, pp. 5-17.
- Anibarro, J. “Mudanças Tecnológicas no Sistema de Informações para um bom planejamento e gerenciamento de transporte”. *Seminário “A Contribuição do Observatório Nacional de Transporte e Logística para o Planejamento do Setor de Transporte”*, 2018,

www.ontl.epl.gov.br/a-contribuicao-do-observatorio-nacional-de-transporte-e-logistica-para-o-planejamento-do-setor-de-transporte. Acessado 20 jun. 2018.

Australian Transport Council (ATC). *Strategic Research and Technology Working Group Transportation Data Report: Data Action Plan*. 2008,

www.nss.gov.au/transportmetadata/Word_documents/Data%20Action%20Plan.pdf. Acessado 28 ago. 2018.

Ausubel, D. *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart, & Winston, 1968.

Ausubel, D., Novak, J., and Hanesian, H. *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1980.

Bachman, C. “The Origin of the Integrated Data Store (IDS): The First Direct-Access DBMS”. *IEEE Annals of the History of Computing*, vol. 31, no. 4, 2009, pp. 42-54.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). *A logística de cargas na América Latina e no Caribe: uma agenda para melhorar seu desempenho*. BID: Panamá, 2010.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). *Avances en la implementación de una red de observatorios nacionales*. 2015a, logisticsportal.iadb.org/node/1945. Acessado 28 ago. 2018.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). *Avances en la implementación de Observatorios Nacionales en la región de Mesoamérica*, 2016, logisticsportal.iadb.org/node/5924. Acessado 28 ago. 2018.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). *Datos del Transporte de Carga*. 2020, logisticsportal.iadb.org/data/. Acessado 21 abr. 2020.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). *Datos del Transporte de Carga*. 2018, logisticsportal.iadb.org/data/. Acessado 26 ago. 2018.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). *Diseño e implementación de observatorios nacionales de transporte de carga y logística: Fases y consideraciones estratégicas*. 2013b, publications.iadb.org/handle/11319/5837. Acessado 28 ago. 2018.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). *Observatorio regional de transporte de carga y logística*. 2013a, publications.iadb.org/handle/11319/5836. Acessado 28 ago. 2018.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). *Países*. 2015b, logisticsportal.iadb.org/countries. Acessado 28 ago. 2018.

Banco Mundial (BM). *Connecting to Compete 2018: Trade Logistics in the Global Economy*. 2018a, openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29971. Acessado 28 ago. 2018.

- Banco Mundial (BM). *International Global Rankings (2018, 2016, 2014, 2012, 2010, 2007)*. 2018b, ipi.worldbank.org/international/global. Acessado 28 ago. 2018.
- Banister, D.; Berechman, Y. “Transport investment and the promotion of economic growth”. *Journal of Transport Geography*, vol. 9, no. 3, 2001, pp. 209-218.
- Barbosa, P. *Política social e observatórios sociais e de saúde: que relação?*, 2005. Relatório de Estágio (Licenciatura em Política Social), Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2005.
- Batista, A., Pacheco, R., Duarte, K., Sell, D., and Marchezan, M. “Observatórios de Competência”. *VI Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação*, Bogotá, 2016.
- Batista, A., Pacheco, R., Duarte, K., Sell, D., and Marchezan, M. “Observatórios de Conhecimento: conceitualização e perspectivas de aplicação na Gestão do Conhecimento”. *Produção em Foco*, vol. 7, no. 1, 2017a, pp. 50-63.
- Batista, A., Schneider, V., Sell, D., and Pacheco, R. “Processo de engenharia de conhecimento para Observatórios”. *VII Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação*, Foz do Iguaçu, 2017b.
- Bernardes, T., Miyake, M. “Cross-platform Mobile Development Approaches: A Systematic Review”. *IEEE Latin America Transactions*, vol. 14, no. 4, 2016, pp. 1892-1898.
- Berg, K., Seymour, T., and Goel, R. “History of Databases”. *International Journal of Management & Information Systems*, vol. 17, no. 1, 2013, pp. 29-36.
- Bergeron, F., Rivard, S., and Serre, L. “Investigating the Support Role of the Information Center”. *MIS Quarterly*, vol. 14, no. 3, 1990, pp. 247-260.
- Bergin, T. and Haigh, T. “The Commercialization of Database Management Systems, 1969-1983”. *IEEE Annals of the History of Computing*, vol. 31, no. 4, 2009, pp. 26-41.
- Berners-Lee, T., Hendler, J., and Lassila, O. “The semantic web: a new form of web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities”. *Scientific American*, no. 284, 2001, pp. 34-43.
- Botero, S. and Quiroz, J. “Los observatorios como herramientas de gobierno en las políticas públicas: descripción de sus orígenes, dinámicas y problemáticas”. *La investigación de las políticas públicas: contribuciones desde la academia*. Edited by In: Eslava, Adolfo. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias humanas y económicas, Red Antioqueña de Políticas Públicas (RAPP) Colômbia, 2011, pp. 181-207.

- Bowles, M. “The Information Wars: Two Cultures and the Conflict in Information Retrieval, 1945-1999”. *Proceedings of the 1998 Conference on the History and Heritage of Science Information Systems*, 1999, pp.156-166.
- Brady, E. “Information Analysis and Data Centers - Panel Six”. *Forum of Federally Supported Information Analysis Centers, 1967*, Washington, DC: Committee on Scientific and Technical Information (COSATI), 1968, p. iii.
- Branin, J. and D’Elia, G. “The Implementation of the Integrated Information Center at the University of Minnesota”, *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 48, no. 5, 1997, pp. 442-445.
- Branscomb, L. “Information Analysis Centers: The Challenge of Being Needed - Panel Six”. *Forum of Federally Supported Information Analysis Centers, 1967*, Washington, DC: Committee on Scientific and Technical Information (COSATI), 1968, p. 10.
- Brasil. Decreto no 4.135 de 20 de fevereiro de 2002. “Dispõe o processo de liquidação da Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes – GEIPOT”. 2002, www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4135.htm. Acessado 25 fev. 2018.
- Brasil. Decreto no 57.003 de 11 de outubro de 1965. “Cria o Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes (GEIPOT) e o Fundo de Pesquisas de Transportes, dando outras providências”. 1965, www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1950-1969/d57003.htm. Acessado 25 fev. 2018.
- Brasil. Lei no 11.772 de 17 de setembro de 2008. “Acrescenta e altera dispositivos na Lei no 5.917, de 10 de setembro de 1973, que aprova o Plano Nacional de Viação; reestrutura a VALEC - Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.; encerra o processo de liquidação e extingue a Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT, e dá outras providências”. 2008, www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111772.htm. Acessado 25 fev. 2018.
- Brasil. Lei no 5.908 de 20 de agosto de 1973. “Autoriza o Poder Executivo a transformar o Grupo de Estudos para Integração da Política de Transportes em empresa pública, sob a denominação de Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (GEIPOT)”, 1973, www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1970-1979/15908.htm. Acessado 25 fev. 2018.
- Breitman, K. *Web semântica: a internet do futuro*. LTC, 2005.
- Bureau of Infrastructure, Transport and Regional Economics (BITRE). *About BITRE*. 2020, www.bitre.gov.au/about. Acessado 21 abr. 2020.
- Bureau of Transportation Statistics (BTS). *About the Bureau of Transportation Statistics*. 2019, www.bts.gov/about-BTS. Acessado 21 abr. 2020.

- Bureau of Transportation Statistics (BTS). BTS Strategic Plan. 2018, www.bts.gov/learn-about-bts-and-our-work/bts-strategic-plan-0. Acessado 21 abr. 2020.
- Bureau of Transportation Statistics (BTS). *BTS Strategic Plan*. 2018, www.bts.gov/sites/bts.dot.gov/files/docs/learn-about-bts-and-our-work/221756/btsstrategicplan2018.pdf. Acessado 02 mai. 2020.
- Bureau of Transportation Statistics (BTS). *Two Decades of Change in Transportation: Reflections from Transportation Statistics Annual Reports 1994-2014*. 2015, [www.bts.gov/sites/bts.dot.gov/files/legacy/TSAR_1994-2014%20\(03-18-16\).pdf](http://www.bts.gov/sites/bts.dot.gov/files/legacy/TSAR_1994-2014%20(03-18-16).pdf). Acessado 02 mai. 2020.
- Carr, H. "Information Centers: The IBM Model vs. Practice". *MIS Quarterly*, vol. 11, no. 3, 1987, pp. 325-338.
- Carroll, B. and Maskewitz, B. "Information Analysis Centers". *Annual Review of Information Science and Technology*, vol. 15, 1980, pp. 147-189.
- Chen, H., Chiang, R. H. L., and Storey, V. C. "Business intelligence and analytics: from big data to big impact". *MIS Quarterly*, no. 4, vol. 36, 1165-1188, 2012.
- Choo, C. W. *Information management for the Intelligence organization: the art of scanning the environment*. 2nd Ed. Medford, N. J. Information Today, 1998.
- Christy, D. and White, "C. Structure and function of information centers: Case studies of six organizations". *Information and Management*, vol. 13, no. 2, 1987, pp. 71-76.
- Codd, E. F. "A relational model of data for large shared data banks", *Communications of the ACM*, vol. 13, no. 6, 1970, pp. 377-387.
- Codd, E. F., Codd, S. B., and Salley, C. T. "Providing OLAP to user-analysts: An IT mandate". *Technical Report*, E. F. Codd & Associates, 1993.
- Cohan, L. and Craven, K. *Science Information Personnel: The New Profession of Information Combining Science, Librarianship and Foreign Language*. New York: Modern Language Association, 1961.
- Çolak, S., Alexander, L., Alvim, B., Mehndiretta, S., and Gonzalez, M. "Analyzing Cell Phone Location Data for Urban Travel: Current Methods, Limitations and Opportunities". *TRB 2015 Annual Meeting*, 2014.
- Comissão de Serviços de Infraestrutura (CSI). *Relatório No 06 de 2016 da Comissão de Serviços de Infraestrutura de Avaliação de Políticas Públicas sobre o Plano Nacional de Logística de Transportes*. 2016, legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=3397813. Acessado 05 mai. 2018.
-
- Soares, Lilian Campos; Ferneda, Edilson; Prado Hércules Antonio do; Cruz, Fernando William. A Evolução dos Centros de Informação e o Surgimento dos Observatórios de Transporte e Logística. *Brazilian Journal of Information Science: Research trends*, vol.14, no.3, 2020, e020001. <https://doi.org/10.36311/1981-1640.2020.v14n3.pe020001>

- Committee on Scientific and Technical Communication (SATCOM). *Scientific and Technical Communication, a Pressing National Problem and Recommendations for Its Solution: A Report*. Washington, DC: 1969.
- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Portal de Periódicos CAPES/MEC. 2018, www.periodicos.capes.gov.br/. Acessado 01 fev. 2018.
- Copeland, D., Mason, R., and McKenney, J. “Sabre: The Development of Information-Based Competence and Execution of Information-Based Competition”. *IEEE Annals of the History of Computing*, vol. 17, no. 3, 1995, pp. 30-57.
- Cortada, J. *The Digital Hand: How Computers Changed the Work of American Manufacturing, Transportation, and Retail Industries*. New York: Oxford University Press, 2004.
- Date, C. J. *Introduction to Database Systems*. 8th ed. Addison-Wesley Longman, Inc., 2004.
- DB-Engines. *DBMS popularity broken down by database model: Ranking scores per category in percent*. Abr. 2020, db-engines.com/en/ranking_categories. Acessado 13 abr. 2020.
- Defense Technical Information Center (DTIC). *About DTIC*. 2019, discover.dtic.mil/about/. Acessado 19 abr. 2020.
- Defense Technical Information Center (DTIC). *About the DoD IAC*. 2018a, dodiac.dtic.mil/about-us/#About_DoDIAC. Acessado 19 abr. 2020.
- Defense Technical Information Center (DTIC). *Information Analysis Centers in the Department of Defense*. 1987, www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a309771.pdf. Acessado 28 jul. 2018.
- Defense Technical Information Center (DTIC). *Memorandum for Commander: Preferred Use of Department of Defense Information Analysis Center Contracts*. 2018b, dodiac.dtic.mil/wp-content/uploads/2019/07/IAC-MAC-Preferred-Use-Ltr-27-July-2018-1.pdf. Acessado 19 abr. 2020.
- Defense Technical Information Center (DTIC). *Proposal and Justification for the Establishment of an Aeronautical Systems / Target Nonnuclear Survivability/Vulnerability Information Analysis Center – SURVIAC*. 1982, apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a130414.pdf. Acessado 28 jul. 2018.
- Department for Transport (DFT). *Collection - Transport Statistics Great Britain: Publications*. 2019, www.gov.uk/government/collections/transport-statistics-great-britain#publications. Acessado 21 abr. 2020.
- Desrosières, A. “Reflejar o Instituir: la Invención de los Indicadores Estadísticos. Metodología”. *Revista de Técnicas, métodos e instrumentos de investigación en Ciencias Humanas*, no. 4, 1996.

- Devlin B. A. and Murphy, P. T. “An architecture for a business and information system”. *IBM Systems Journal*, vol. 27, no. 1, 1988, pp. 60-80.
- Diner, S. J. *The Land-Grant Analogy and the American Urban University: An Historical Analysis*. Metropolitan Universities, vol. 23, no. 3, 2013, pp. 61-77.
- Dornian, A. ReserVec: “Trans-Canada Air Lines' computerized reservation system”. *IEEE Annals of the History of Computing*, vol. 16, no. 2, 1994, pp. 31-42.
- Dugger, E. “Information analysis centers”. *Air Force Second Scientific and Technical Information Conference*. Ft. Belvoir: DTIC, 1965, pp. 28-32.
- Eklund, J. “The ReserVec automated airline reservation system: combining communications and computing”. *IEEE Annals of the History of Computing*, vol. 16, no. 1, pp. 62-69, 1994.
- Elmasri, R. and Navathe, S. *Fundamentals of Database Systems*. 6a ed. New York: Addison-Wesley, 2010.
- Empresa Brasileira de Planejamento de Transporte (GEIPOT). *Relatório de Gestão 2001*. 2001, www.geipot.gov.br/Aempresa/relatoriogestao2001.htm. Acessado 28 ago. 2018.
- Estivill, J. *Panorama dos Observatórios de Luta contra a Pobreza e a Exclusão Social: Contributos para o Observatório de Luta Contra a Pobreza a Cidade de Lisboa*. Barcelona: Rede Europeia Anti-pobreza (REAPN), 2007.
- European Commission (EU). *The Treaty of Rome*. 1957, ec.europa.eu/romania/sites/romania/files/tratatul_de_la_roma.pdf. Acessado 22 ago. 2018.
- European Commission (EU). *Treaty on European Union*. 1992, europa.eu/european-union/sites/europaeu/files/docs/body/treaty_on_european_union_en.pdf. Acessado 22 ago. 2018.
- European Commission (EU). *Eurostat: Overview*. 2018, ec.europa.eu/eurostat/about/overview. Acessado 21 abr. 2020.
- Evans, R. “Libraries in a Digital Age: An Essential Resource for Research and Information”. *TR News*, no. 261, 2009, 10-13pp.
- Fajer, M. *Sistemas de Investigação dos Acidentes Aeronáuticos da Aviação Geral: Uma Análise Comparativa*. Dissertação (mestrado), Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP, 2009.
- Fay, C. “Crises na aviação brasileira: a ordem internacional e as questões internas”. *Indicadores Econômicos*, vol. 30, no. 1, pp. 124-136, 2002.

- Freitas Filho, L., Nascimento, R., Nunes, R., and Vicentini, S. *Contribuições do binômio metadados-ontologias para a Ciência da Informação: uma Análise Sucinta*. 2006, www.lyfreitas.com.br/ant/pdf/artigo_onto_meta.pdf. Acessado 20 abr. 2020.
- Georgia Tech Panama (GATECH-PA). *Observatorio de Transporte de Carga y Logística*. 2018, www.gatech.pa/observatorio. Acessado 26 ago. 2018.
- Gomes, M., Rossari, T., Ecker, G., Visintin, L., and Candido, A. “Uma ontologia de domínio no contexto de observatórios”. *IX Seminário de Pesquisa em Ontologias do Brasil (ONTOBRAS)*, 2016, Curitiba, 2016, pp. 203-208.
- Goularti Filho, A. “Estado, Transportes e Planejamento no Brasil: a atuação do Geipot na formulação de políticas públicas para os Transportes”. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, vol. 12, no. 3, 2016, pp. 228-258.
- Grad, B. and Bergin, T. “History of Database Management Systems”. *IEEE Annals of the History of Computing*, vol. 31, no. 4, 2009, pp. 3-5.
- Gray, R. “A Brief Historical Review of the Development of the Distinction between Data and Information in the Information Systems Literature”. *9th Americas Conference on Information Systems*, Tampa, FL, AMCIS, 2003, pp. 2843-2849.
- Gudiño, M. E. and D’Inca, V. “Observatorio del medio ambiente urbano. Herramienta para el monitoreo y conservación de la biodiversidade local”. *Tiempo y Espacio*, vol. 10, no.13, 2007, pp. 36-52.
- Gusmão, M. R. “Estruturas e dispositivos nacionais de produção e difusão de indicadores de C,T&I: deficiências e possíveis avanços”. *Parcerias Estratégicas*, no. 20, 2005, pp. 1029-1052.
- Gusmão, M. R. “Observatório apoia a adoção de tecnologias de gestão”. *Informe*, vol. 26, no. 175, 2006.
- Haigh, T. “How Data Got its Base: Information Storage Software in the 1950s and 1960s”. *IEEE Annals of the History of Computing*, vol. 31, no. 4, 2009, pp. 6-25.
- Hammond, L. W. “Management considerations for an Information Center”. *IBM Systems Journal*, vol. 21, no. 2, 1982, pp. 131-161.
- Head, R. “Getting Sabre off the ground”. *IEEE Annals of the History of Computing*, vol. 24, no. 4, 2002, pp. 32-39.
- Hemmings, J. and Wilkinson, J. “What is a public health observatory?”. *Journal of Epidemiology and Community Health*, vol. 57, no. 5, 2003, pp. 324-326.

- Herschmann, M., Santos, S., and Albornoz, L. “Analisando o crescimento do número de observatórios de comunicação, cultura e informação no Brasil”. *XVII Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação*, São Paulo, 2008.
- Hoffer, J., Ramesh, V., and Topi, H. *Modern Database Management*. 11a ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2013.
- Hornig, D. “Role and Importance of Information Analysis Centers - Panel Six”. *Forum of Federally Supported Information Analysis Centers, 1967*. Washington, DC: Committee on Scientific and Technical Information (COSATI), 1968, p. 10.
- Huang, Z. *Data Integration for Urban Transport Planning*. Tese (doutorado), Universidade de Utrecht, Utrecht, Holanda, 2003.
- Hughes Aircraft Company (HAC). *Role of the Technical Library in support of an Information Center*. 1964, www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/609825.pdf. Acessado 15 jul. 2018.
- IBM Research Laboratory. “A history and evaluation of System R”, *Communications of the ACM*, vol. 24, no. 10, pp. 632-646, 1981.
- International Business Machinery (IBM). “Sabre: the first online reservation system”. *IBM 100*, 2018, www-03.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/sabre/. Acessado 20 ago. 2018.
- Ingeniería y Economía del Transporte (INECO). *Ineco and EPL will develop the National Observatory of Transport and Logistics of Brazil*. 2017, www.ineco.com/webineco/en/communication/latest-news/ineco-and-epl-will-develop-national-observatory-transport-and-logistics. Acessado 02 mar. 2018.
- Inmon, W. H. *Building the Data Warehouse*. 4th ed. Wiley, 2005.
- Inmon, W. H. *Building the Data Warehouse*. John Wiley & Sons, 1992.
- Inmon, W. H. *Data Architecture: The Information Paradigm*. QED Information Sciences, 1989.
- Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, “De L’Aménagement et des Réseaux (IFSTTAR)”. *OPSTE Bulletins*, 2016, www.splott.ifsttar.fr/en/the-institute/ame2/laboratories/splott/scientific-outreach/opste-bulletins/. Acessado 19 ago. 2018.
- Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de L’Aménagement et des Réseaux (IFSTTAR). *Observatory of Strategic Developments Impacting Urban Logistics*. Paris: European Commission, 2017.

- Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, De L'Aménagement et des Réseaux (IFSTTAR). *New Trends Impacting Urban Logistic: an Observatory*. Paris: European Comission, 2018a.
- Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, De L'Aménagement et des Réseaux (IFSTTAR). *CITYLAB Observatory of Strategic Developments Impacting Urban Logistics*. Paris: European Comission, 2018b.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Quadros Completos PIB 4° tri/2019, 2020*, agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-detalhe-de-midia.html?view=mediaibge&catid=2102&id=3574. Acessado 13 abr. 2020.
- International Transport Forum (ITF). *International Transport Research Documentation: About ITRD*. 2020, www.itf-oecd.org/international-transport-research-documentation-public. Acessado 20 abr. 2020.
- Iracheta Cenecorta, A. “Observar la ciudad científicamente para entender más y actuar mejor”. *Revista Ciudades – Agenda Habitat*, no. 68, 2005, pp. 12-20.
- Kebede, D. and Zielinski, C. The potential role of regional and national health observatories in narrowing the knowledge gap in sub-Saharan Africa. *Journal of the Royal Society of Medicine*, vol. 107, no. 1_suppl., 2014, pp. 3-5.
- Kertesz, F. “The Information Center Concept”. *Nuclear Engineering and Design*, vol. 9, no. 4, 1969, pp. 383-391.
- Kimball, R. and Ross, M. *The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling*. 2nd ed. Wiley, 2002.
- Kitchenham, B. *Procedures for Performing Systematic Reviews*. Keele, UK, 2004.
- Lake, P. and Crowther, P. *Concise Guide to Databases: A Practical Introduction*. Springer-Verlag London, 2013.
- Larijani, A., Olteanu-Raimond, A.-M., Perret, J., Brédif, M., and Ziemlicki, C. “Investigating the Mobile Phone Data to Estimate the Origin Destination Flow and Analysis; Case Study: Paris Region”. *Transportation Research Procedia*, vol. 6, 2015, pp. 64-78.
- Lending, D. and Straub, D. “Impacts of an Integrated Information Center on faculty end-users: A qualitative assessment”, *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 48, no. 5, 1997, pp. 466-471.
- Liang, C., Cheng, F., and Wang, E. “Reengineering University Information Services: Yuan Ze University's Experience”, *CAUSE/EFFECT Journal*, vol. 21, no. 4, 1998.
-
- Soares, Lilian Campos; Ferneda, Edilson; Prado Hércules Antonio do; Cruz, Fernando William. A Evolução dos Centros de Informação e o Surgimento dos Observatórios de Transporte e Logística. *Brazilian Journal of Information Science: Research trends*, vol.14, no.3, 2020, e020001. <https://doi.org/10.36311/1981-1640.2020.v14n3.pe020001>

- Lima, A. J. and Freitas, G. “A construção do observatório das águas – a necessidade de monitorar o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos”. *V Seminário Observatórios, Metodologias e Impactos*, 2015.
- Lith, A. and Mattsson, J. *Investigating storage solutions for large data: A comparison of well performing and scalable data storage solutions for real time extraction and batch insertion of data*. Dissertação (Master of Science), Chalmers University of Technology, 2010.
- López, J. I., Ferreira, V. G., Llánes, C., and Navarro, C. “Proyecto de Creación de um Observatorio Ambiental de la Industria de Bolivia”. *XVI Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos*, 2012.
- Magal, S., Carr, H., and Watson, H. “Critical Success Factors for Information Center Managers”. *MIS Quarterly*, vol. 12, no. 3, 1988, pp. 413-425.
- Martínez, O. and Ihl, T. “Observatorios Urbanos e Indicadores de Género y Violencia Social”. *Revista Digital Universitaria*, vol. 9, no. 7, 2008, pp. 3-15.
- Massachusetts Institute of Technology (MIT). *SAGE: Semi-Automatic Ground Environment Air Defense System*. 2018, www.ll.mit.edu/about/history/sage-semi-automatic-ground-environment-air-defense-system. Acessado 23 ago. 2018.
- Mazza, E. “Transporte y logística – prospectiva tecnológica Uruguai 2015”. *Memoria de Trabajos de Difusión Científica y Técnica*, no. 3, 2003, pp. 58-101.
- Mazza, E. and Veja, M. “Observatorio de prospectiva tecnológica en transporte y logística en Uruguay”. *Memoria de Trabajos de Difusión Científica y Técnica*, no. 5, 2007, pp. 32-56.
- McGee, W. C. “Data Base Technology”. *IBM Journal of Research and Development*, vol. 25, no. 5, 1981, pp. 505-519.
- Ministério da Infraestrutura (MINFRA). *Anuário Estatístico de Transportes*. 2020, www.infraestrutura.gov.br/component/content/article/63-bit/5122-bitpublic.html#aet. Acessado 02 mai. 2020.
- Ministério da Infraestrutura (MINFRA). Portaria nº 616, de 17 de novembro de 1994. *Diário Oficial da União*, no. 218, 18 Nov. 1994, p. 17402, www.infraestrutura.gov.br/images/BIT_TESTE/Conhe%C3%A7a_BIT/Portaria_de_cria%C3%A7%C3%A3o_do_BIT.pdf. Acessado 02 mai. 2020.
- Ministério da Infraestrutura (MINFRA). Portaria nº 866, de 17 de outubro de 2017. *Diário Oficial da União*, no. 200, 18 Out. 2017, p. 208,

www.infraestrutura.gov.br/images/BIT_TESTE/Conhe%C3%A7a_BIT/PORTARIA_N%C2%BA_866_DE_17_DE_OUTUBRO_DE_2017.pdf. Acessado 02 mai. 2020.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO). *Observatorio de Transporte e Logística de Uruguay: Sistema de Indicadores*. Panamá: MTO, 2012.

Miralles, E. “Experiências de Bancos de Dados, Centros de Informação e Observatórios de transporte e logística no mundo”. *Seminário “A Contribuição do Observatório Nacional de Transporte e Logística para o Planejamento do Setor de Transporte*. 2018, www.onl.epl.gov.br/a-contribuicao-do-observatorio-nacional-de-transporte-e-logistica-para-o-planejamento-do-setor-de-transporte. Acessado 20 jun. 2018.

Moraes, R. *O financiamento do ensino superior americano e alguns de seus meandros*. 2017, www.unicamp.br/unicamp/ju/artigos/reginaldo-correa-de-moraes/o-financiamento-do-ensino-superior-americano-e-alguns-de-seus. Acessado 26 maio 2018.

Murdock, J.; Brophy Jr, C. A. “A Comparison of the Functions of Libraries and Information Centers”. *Library Trends*, vol. 4, no. 3, 1966, pp. 347-352.

National Transportation Library (NTL). *About NTL*. 2017, ntl.bts.gov/about. Acessado 20 abr. 2020.

National Transportation Library (NTL). *National Transportation Knowledge Network (NTKN): Home*. 2020, transportation.libguides.com/NTKN. Acessado 20 abr. 2020.

National Transportation Library (NTL). *National Transportation Knowledge Networks: Guidelines and Governance*. 2018, transportation.libguides.com/ld.php?content_id=39858697. Acessado 20 abr. 2020.

Neill, S. D. “The information analyst as a quality filter in the scientific communication process”. *Journal of Information Science*, vol. 15, no. 1, 1989, pp. 3-12.

Observatoire des Politiques et des Stratégies de Transport en Europe (OPSTE). *L’observatoire des politiques et stratégies de transport en Europe*. 2018, www.ecologique-solidaire.gouv.fr/observatoire-des-politiques-et-strategies-transport-en-europe#. Acessado 26 ago. 2018.

Observatorio de Movilidad Urbana (OMU). *Datos*. 2020, www.caf.com/es/conocimiento/datos/observatorio-de-movilidad-urbana/. Acessado 05 mai. 2020.

Observatorio del Transporte y la Logística en España (OTLE). *El Observatorio del Transporte y la Logística en España: Objetivos a corto y medio plazo*. 2014, observatoriortransporte.fomento.es/NR/rdonlyres/4F40EB4D-AED5-4413-8292-

- 6EFD05506EDC/123441/140213JornadaOTLEPresentacionyobjetivos.pdf. Acessado 26 ago. 2018.
- Observatorio del Transporte y la Logística en España (OTLE). *Sobre OTLE*. 2018, observatoriotransporte.fomento.es/OTLE/LANG_CASTELLANO/SOTE/. Acessado 26 ago. 2018.
- Observatório Logístico de Chile (OLC). *Sobre Nosotros*. 2018, www.observatoriologistico.cl/sobre-nosotros. Acessado 26 ago. 2018.
- Observatorio Mexicano de Transporte y Logística (OMTL). *Observatorio Mexicano de Transporte y Logística*. 2018, imt.mx/micrositios/integracion-del-transporte/observatorio-mexicano-de-transporte-y-logistica.html. Acessado 26 ago. 2018.
- Observatorio Nacional de Datos de Transporte (ONDAT). *Acerca del ONDaT*. 2015, ondat.fra.utn.edu.ar/?page_id=81. Acessado 26 ago. 2018.
- Observatório Nacional de Logística (ONL). *Sobre el ONL - El Observatorio Nacional de la Logística*. 2017, onl.dnp.gov.co/es/Observatorio/Paginas/Inicio.aspx. Acessado 26 ago. 2018.
- Observatorio Nacional de Logística y Transporte de Carga de la República Dominicana (ONLT-RD). *Conócenos*. 2018, onltrd.org.do/conocenos/. Acessado 26 ago. 2018.
- Observatório Nacional de Transporte e Logística (ONTL). *Sobre o ONTL – O ONTL*. 2018, www.ontl.epl.gov.br/o-observatorio-nacional-de-transporte-e-logistica-ontl. Acessado 02 mai. 2020.
- Observatório Nacional de Transporte e Logística (ONTL). *Anuário Estatístico*. 2019, www.ontl.epl.gov.br/anuario-estatistico. Acessado 02 mai. 2020.
- Observatório Nacional de Transporte e Logística (ONTL). *Publicações*. 2020, www.ontl.epl.gov.br/publicacoes. Acessado 05 mai. 2020.
- Olle, T. W. “Nineteen Sixties History of Data Base Management”. *IFIP International Federation for Information Processing*, vol. 215, History of Computing and Education 2 (HCE2). Edited by J. Impagliazzo, Boston: Springer, 2006, pp. 67-75.
- Oncíns, P. “Observatorios del Mercado de Trabajo. Centroamérica: una experiencia de cooperación internacional”. *Cadernos del Mercado de Trabajo – Colaboraciones*, no. 2, 2009, pp. 78-89.
- Ordóñez, G. “La experiencia colombiana en la puesta en marcha del observatório de ciencia y tecnología – OCYT”, *Cuadernos del Cendes*, vol. 19, no. 51, 2002, pp. 83-108.
- Organização Mundial da Saúde (OMS). *Human Resources for Health Observatories: contributing for policy decisions based on evidence*. Genvea: OMS, 2012b.

- Organização Mundial Do Comércio (OMC). *WTO Data portal - Statistics on merchandise trade - International trade statistics*. 2020, timeseries.wto.org. Acessado 13 abr. 2020.
- Ortega, C. and Del Valle, R. “Nuevos retos de los observatorios culturales”. *Boletín Gestión Cultural*, no.19, 2010, pp.1-15.
- Özsu, M. T. and Valduriez, P. *Principles of Distributed Database Systems*. 3a ed. New York: Springer, 2011.
- Painter, A. *The role of the Library in relation to other information activities: a state-of-the-art review*. U. S. Army, Office of the Chief of Engineers, TISA Project Report, No. 23, 1968.
- Paz, R. “Observatório dos Direitos do Cidadão: uma experiência de monitoramento de políticas públicas e de fortalecimento dos movimentos sociais da cidade de São Paulo”. *VIII Congresso Luso-Afro-Brasileiro de Ciências Sociais*, Coimbra, 2004.
- Pennings, A. *SAGE, SABRE and the Airline Industry*. 2015, apennings.com/how-it-came-to-rule-the-world/sage-sabre-and-the-airline-industry/. Acessado 23 ago. 2018.
- Phélan C., M. “La Red Observatorios Locales de Barcelona, España: un estudio de casos para diseñar una propuesta nacional”. *Revista Venezolana de Sociología y Antropología*, vol. 17, no. 48, 2007, pp. 96-122.
- Piche, C. B. *Observatório de Sustentabilidade para el Area Metropolitana de San Salvador*. Tese (doutorado), Pontificia Universidad Catolica de Chile (UC), Santiago, 2010.
- Plugge, W.; Perry, M. “American Airlines' "Sabre" electronic reservations system”. *IRE-AIEE-ACM '61 Conference*, Los Angeles, CA: ACM, 1961, pp. 593-602.
- Rainer, R.; Carr, H. Are information centers responsive to end user needs? *Information and Management*, vol. 22, no. 2, pp. 113-121, 1992.
- Ravich, T. Deregulation of the Airline Computer Reservation Systems (CRS) Industry”, *Journal of Air Law and Commerce*, vol. 69, no. 2, pp. 387-412, 2004.
- Rees, A. Librarians and Information Centers. *College and Research Libraries*, vol. 25, no. 3, pp. 200-204, 1964.
- Uruguay. *Gobierno presentó Observatorio de Infraestructura, Transporte y Logística para desarrollo*. 2015, www.presidencia.gub.uy/comunicacion/comunicacionnoticias/rossi-observatorio-infraestructura-logistica. Acessado 26 ago. 2018.

- Rodríguez Rosell, M. M. and Correyero Ruiz, B. “Los observatorios como agentes mediadores en la responsabilidade social de los medios de comunicación: panorama internacional”. *Sphera Pública - Revista de Ciencias Sociales y de la Comunicación*, no. 8, 2008, pp 15-40.
- Sabre Corporation (SABRE). *The Sabre History*. 2018, www.sabre.com/files/Sabre-History.pdf. Acessado 20 ago. 2018.
- Sadalage, P. and Fowler, M. *NoSQL Distilled: A Brief Guide to the Emerging World of Polyglot Persistence*. Addison-Wesley, 2013.
- Santoro, P. and Xavier, I. *Observatórios e sistemas de informação em São Paulo, Brasil: resultados*. São Paulo: Pólis, 2009.
- Santos, C., Pimenta, C., and Nobre, M. “A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências”. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, vol. 15, no. 3, 2007, pp. 508-511.
- Santos, E. and Nicolau, M. “Web do futuro: a cibercultura e os caminhos trilhados rumo a uma web semântica ou web 3.0”. *Temática*, vol. 8, no. 10, 2015.
- Santos, I., Cruz, T., Cruz, R. W., and Ferreira, E. “Observatórios em ciência, tecnologia & inovação: uma análise operacional”. *VII ENEGI*, Recife, PE, 2017.
- ScaleGrid. *2019 Database Trends: SQL vs. NoSQL, Top Databases, Single vs. Multiple Database Use*. 2019, scalegrid.io/blog/2019-database-trends-sql-vs-nosql-top-databases-single-vs-multiple-database-use/. Acessado 13 abr. 2020.
- Schmidt, N. and Silva, C. “Observatório como instrumento de prospectiva estratégica para as Instituições de Ciência e Tecnologia”, *Interações*, vol. 19, no. 2, 2008, pp. 387-400.
- Schommer, P. and Moraes, R. “Observatórios Sociais como Promotores Controle Social e Accountability: reflexões a partir da experiência do Observatório Social de Itajaí”. *Revista Eletrônica de Gestão Organizacional*, vol. 8, no. 3, 2010, pp. 298-326.
- Schommer, P., Moraes, R., Nunes, J., and Claudino, J. *Observatórios Sociais voltados à cidadania e à educação fiscal no Brasil: estrutura e atuação*. Relatório Técnico. Itajaí, SC: UDESC/ESAG e OSI, 2011.
- Schulz, W. “The emergence of the real-time computer reservation system as a competitive weapon in the U.S. airline industry 1958–1989”, *Technovation*, vol. 12, no. 2, 1992, pp. 65-74.
- Sell, D., Batista, A. D., Todesco, J. L. “Knowledge observatories: a case study”. *Revista Democracia Digital e Governo Eletrônico*, no. 17, vol. 1, 2018, pp. 82-91.

- Shah, A. *An Online Reservation System*. Dissertação (mestrado), Massachusetts Institute of Technology (MIT), Cambridge, MA, 2000.
- Shera, J. *School of Library Science annual report (1960–61)*. Cleveland, OH: Western Reserve University, 1960.
- Silberschatz, A., Korth, H., and Sudarshan, S. *Database System Concepts*. 6th ed. McGraw Hill, 2011.
- Silva, A., Netto, M., Filho, E., and Selig, P. “Observatórios de Informação e Conhecimento: discutindo bases conceituais e perspectivas de efetividade”. *IX Congresso Nacional de Excelência em Gestão*, Rio de Janeiro: CNEG, 2013a.
- Silva, A.; Netto, M.; Selig, P.; Helou Filho, E. A. “Observatórios brasileiros de meio ambiente e sustentabilidade: diagnóstico e análise”. *XV Congresso Latino-Iberoamericana de Gestão de Tecnologia*, Porto, Portugal: ALTEC, 2013b.
- Silva, A. W. *Governança de sistemas de indicadores de sustentabilidade em processos de avaliação ambiental estratégica sob mediação da gestão do conhecimento*, Tese (doutorado), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 2014a.
- Silva, M. *Desenvolvimento de um observatório de empresas de software no Brasil com recursos da Web semântica*, 2014b. Dissertação (mestrado), Universidade FUMEC, Belo Horizonte, MG.
- Simpson, G. S. “Scientific information centers in the United States”. *American Documentation*, vol. 13, no. 2, 1962, pp. 43-57.
- Soares, L. C. “O papel do Observatório Nacional de Transportes e Logística - ONTL como indutor do aperfeiçoamento da informação de Transporte no Brasil”. *Seminário “A Contribuição do Observatório Nacional de Transporte e Logística para o Planejamento do Setor de Transporte”*. 2018a, www.ontl.epl.gov.br/a-contribuicao-do-observatorio-nacional-de-transporte-e-logistica-para-o-planejamento-do-setor-de-transporte. Acessado 20 jun. 2018.
- Soares, L. C. *Observatórios de Transporte e Logística: Diretrizes para um Modelo Conceitual*. Dissertação (mestrado), Universidade Católica de Brasília, Brasília, DF, 2018b.
- Soares, L. C., Ferneda, E., and Prado, H. “Observatórios: um levantamento do estado do conhecimento”. *Brazilian Journal of Information Science: Research Trends*, vol. 12, no. 3, 2018, pp. 86-110.
- South East Europe Transport Observatory (SEETO). *Welcome to SEETO*. 2015, www.seetoint.org/. Acessado 26 ago. 2018.
- Soy, A. and Ursa, Y. *Propuesta para el Establecimiento de un Observatorio Económico-social en Terrassa*. Barcelona: Centro de Estudios de Planificación (CEP), 1991.

- Straub, D. and Beath, C. “The Integrated Information Center concept”. *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 42, no. 2, 1991, pp. 128-131.
- Strauch, C. “NoSQL Databases”. *Lecture Selected Topics on Software-Technology Ultra-Large Scale Sites, Manuscript*. Stuttgart Media University, 2011, www.christof-strauch.de/nosql dbs.pdf . Acessado 13 abr. 2020.
- Strozzi, C. *NoSQL: a non-SQL RDBMS*. 2010, www.strozzi.it/cgi-bin/CSA/tw7/I/en_US/nosql/Home%20Page. Acessado 13 abr. 2020.
- Swanson, A. K. “A Computer-Centered Data Base serving USAF Personnel Managers”. *Development and Management of a Computer-Centered Data Base*. System Development Corporation Symposium, Santa Monica, California, 1963.
- System Development Corporation (SDC). *Proceedings of the Second Symposium on Computer-Centered Data Base Systems*. 1965, www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/625417.pdf. Acessado 01 jul. 2018.
- The Linux Information Project (LINFO). *Database definition*. 2006, www.linfo.org/database.html. Acessado 30 jun. 2018.
- Transportation Research Board (TRB). *Data for Decisions: Requirements for National Transportation Policy Making*. Special Report 234. Washington: National Academy of Sciences, 1992.
- Transportation Research Board (TRB). *Transportation Knowledge Networks: A Management Strategy for the 21st Century*. Special Report 284. Washington: National Academy of Sciences, 2006.
- Transportation Research Board (TRB). *Transportation Research Information Services (TRIS)*. 2020a, www.trb.org/InformationServices/InformationServices.aspx. Acessado 20 abr. 2020.
- Transportation Research Board (TRB). *Transportation Research Information Services (TRIS) Brochure*, 2020b, onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tris/TRISBrochure2020.pdf.
- Trzeciak, D. *Modelo de observatório tecnológico para arranjos produtivos locais: proposta para o APLTIC-SC*. Tese (doutorado), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 2009.
- Tsamboulas, D. and Karousos, I. “Structure of a port operations observatory: application in the Mediterranean Sea”. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, no. 2409, 2014, pp 9-18.
- United Nations Development Programme (UNDP). *Experiências comparativas - PNUD Honduras: Observatórios de Desarrollo Humano*. Panamá: UNDP, 2004.
- United Nations Environment Programme (UNEP). *Workshop on Environment and Development Observatories in the Mediterranean Countries: Summary and Conclusions*. Tunis: UNEP, 1999.

- United States Congress (US Congress). *Intermodal Surface Transportation Efficiency Act of 1991*. Washington: 102nd Congress, 1991.
- United States Congress (US Congress). *Select Committee on Government Research, Documentation, and Dissemination of Research and Development Results Study no. IV*. Washington: 88th Congress - 2nd session, 1964.
- Victoria Transport Policy Institute (VTPI). “Transportation Statistics - Transportation Information Sources”. *TDM Encyclopedia*. 2017, www.vtpi.org/tdm/tdm80.htm. Acessado 22 ago. 2018.
- Volpe National Transportation Systems Center (VOLPE). *Volpe Center – About Us*. 2020, www.volpe.dot.gov/about-us. Acessado 20 abr. 2020.
- Walteros Ruiz, Y. “Los Observatorios en las Ciencias Politicas y Administrativas: Un Instrumento para el analisis y Seguimiento e las Politicas Públicas. El Caso de la Politica Pública sobre el Sistema de Personal en el Estado Colombiano”. *Revista Polémica - Escuela Superior de Administración Pública Esap*, no. 9, 2008, pp.78-117.
- Wang, M., Schrock, S., Broek, N., and Mulinazzi, T. *The Use of Cell Phone Network Data in Traffic Data Collection and Long-Haul Truckshed (Geographic Extent) Tracking*. 2012, digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1096&context=matcreports. Acessado 29 ago. 2018.
- Weinberg, A. *Science, Government, and Information: The Responsibilities of the Technical Community and the Government in the Transfer of Information*. 1963, garfield.library.upenn.edu/papers/weinbergreport1963.pdf. Acessado 29 jul. 2018.
- Weisman, H. *The Importance of Information Analysis Centers in the Performance of Information Services*. 1973, eric.ed.gov/?id=ED089655. Acessado 18 ago. 2018.
- White, H. S. “The IBM DSD Technical Information Center - A Total Operating System Approach Combining Traditional Library Features and Mechanized Computer Processing”. *American Documentation Institute (ADI) 1963 Annual Meeting, Automation and Scientific Communication, Short Papers*, part 2, 1963, pp. 287-288.
- Williams, L. A. “The Urban Observatory Approach: a Decade of Conceptualization and Experimentation”. *Urban Affairs Quarterly*, vol. 8, no. 1, 1972, pp. 5-20.
- Winter, K., Morin, S., and Post, B. “The Momentum of Transportation Information: A History of TRB’s Transportation Research Information Services”. *TR News*, no. 261, 2009, pp. 14-17.
- Wood, R. C. “The Contributions of Political Science to Urban Form”. *Urban Life and Form, Rinehart and Winston*. Edited by Hirsch, Werner Z., New York, 1963, pp. 99-125.

Woods, B. "The Special Library Concept of Service". *American Library Association*, vol. 3, no. 2, 1972, pp. 759-768.

Yost, J. "Materiel Command and the Materiality of Commands: An Historical Examination of the US Air Force, Control Data Corporation, and the Advanced Logistics System". *History of Computing. Learning from the Past*. Edited by Tatnall, A. IFIP Advances in Information and Communication Technology, vol 325, Springer, Berlin, Heidelberg, 2010, pp. 89-100.

Zember, C. "IACs: An Essential Resource for Attaining Better Buying Power". *The Journal of the Reliability Information Analysis Center*, vol. 21, no. 1, 2013, pp. 2-5.

Zember, C. *Information Analysis Centers (IACs) In Support of Decision Making: Document Collection, Community Building, and Human Analysis*. 2014, www.cendi.gov/presentations/01_09_14_ZEMBER.pdf. Acessado 18 ago. 2018.

Apêndice: Relação de Observatórios com o tema de Transporte e Logística

Nome	Endereço	País / Região	Cobertura geográfica	Temas
Northern Corridor Transport Observatory	top.ttcanc.org/	África – Central e Leste	Supranacional	Transporte multimodo
Observatorio de Movilidad Urbana (OMU) do CAF	www.caf.com/es/conocimiento/datos/observatorio-de-movilidad-urbana/	América Latina	Supranacional	Mobilidade urbana
Observatorio Regional (OR) de Transporte de Cargas y Logistica del BID	logisticsportal.iadb.org/	América Latina e Carine	Supranacional	Transporte e logística
Observatorio Vial	www.argentina.gob.ar/seguridadvial/observatoriovial	Argentina	Nacional	Segurança rodoviária
Observatorio Nacional de Datos de Transporte (ONDaT)	ondat.fra.utn.edu.ar/	Argentina	Nacional	Transporte e logística
Observatório da Mobilidade Urbana UFSC	observatoriodamobilidadeurbana.ufsc.br/	Brasil	Local	Mobilidade urbana
Observatório da Mobilidade Prefeitura de Belo Horizonte	prefeitura.pbh.gov.br/bhtr-ans/informacoes/participacao-popular/observatorio-mobilidade	Brasil	Local	Mobilidade urbana
Observatório da Mobilidade Urbana de Pelotas	www.facebook.com/observatoriodamobilidadeurb	Brasil	Local	Mobilidade urbana

Soares, Lilian Campos; Ferneda, Edilson; Prado Hércules Antonio do; Cruz, Fernando William. A Evolução dos Centros de Informação e o Surgimento dos Observatórios de Transporte e Logística. *Brazilian Journal of Information Science: Research trends*, vol.14, no.3, 2020, e020001. <https://doi.org/10.36311/1981-1640.2020.v14n3.pe020001>

Nome	Endereço	País / Região	Cobertura geográfica	Temas
	anadepelotas			
Observatório de Mobilidade Urbana do Rio de Janeiro – UFRJ	moburb.milharal.org/	Brasil	Local	Mobilidade urbana
Observatório da Mobilidade Urbana - UFC	www2.det.ufc.br/obmob/	Brasil	Local	Mobilidade urbana
Observatório Nacional de Segurança Viária (ONSV)	www.onsv.org.br/	Brasil	Nacional	Segurança rodoviária
Observatório Nacional de Transporte e Logística (ONTL)	www.ontl.epl.gov.br/	Brasil	Nacional	Transporte e logística
Observatorio Logístico de Chile (OLC)	www.observatoriologistico.cl/	Chile	Nacional	Transporte e logística
Observatorio de Movilidad de Bogotá	www.simur.gov.co/observatorio-de-movilidad-links	Colômbia	Local	Mobilidade urbana
Observatorio de Transporte de Carga por Carretera (OTCC)	www.mintransporte.gov.co/Publicaciones/observatorio_de_transporte_de_carga_por_carretera	Colômbia	Nacional	Transporte rodoviário de carga
Observatorio Nacional de Logística (ONL)	onl.dnp.gov.co/es/Paginas/Inicio.aspx	Colômbia	Nacional	Transporte e logística
Observatorio de Logística, Movilidad y Territorio (OLMT)	www.cid.unal.edu.co/olmt/index.php/joomla-overview	Colômbia	Nacional	Transporte regional e urbano
Observatorio de la Movilidad de Barcelona	www.atm.cat/web/es/observatorio-de-la-movilidad.php	Espanha	Local	Mobilidade urbana
Observatorio de la Movilidad Urbana Sostenible de Madrid	omusmadrid.wordpress.com/	Espanha	Local	Mobilidade urbana
Observatorio de la formación en el transporte terrestre	www.fomento.gob.es/areas-de-actividad/transporte-terrestre/observatorios/observatorio-de-la-formacion-en-el-transporte-terrestre/observatorio-de-la-formacion-en-el-transporte-por-carretera	Espanha	Nacional	Capacitação em transporte
Observatorio de la certificación en el transporte terrestre	www.fomento.gob.es/areas-de-actividad/transporte-	Espanha	Nacional	Certificação e inspeção

Soares, Lilian Campos; Ferneda, Edilson; Prado Hércules Antonio do; Cruz, Fernando William. A Evolução dos Centros de Informação e o Surgimento dos Observatórios de Transporte e Logística. *Brazilian Journal of Information Science: Research trends*, vol.14, no.3, 2020, e020001. <https://doi.org/10.36311/1981-1640.2020.v14n3.pe020001>

Nome	Endereço	País / Região	Cobertura geográfica	Temas
	terrestre/observatorios/observatorio-de-la-certificacion-en-el-transporte-terrestre/observatorio-de-la-certificacion-en-el-transporte-por-carretera			
Observatorio de la Logística en España	www.fomento.gob.es/areas-de-actividad/transporte-terrestre/observatorios/observatorio-de-la-logistica-en-espan%CC%83a	Espanha	Nacional	Logística
Observatorio de la Movilidad Metropolitana (OMM)	www.observatoriomovilidad.es/es/inicio.html	Espanha	Nacional	Mobilidade urbana
Observatorio de Mercado del Transporte de Mercancías	www.fomento.gob.es/transporte-terrestre/servicios-al-transportista/observatorios-del-transporte/observatorio-de-mercado/observatorio-de-mercado-del-transporte-demercancias	Espanha	Nacional	Transporte de carga
Observatorios del Transporte de Mercancías por Carretera	www.fomento.gob.es/transporte-terrestre/servicios-al-transportista/observatorios-del-transporte/observatorios-del-transporte-demercancias-por-carretera	Espanha	Nacional	Transporte rodoviário de carga
Observatorios de Costes del Transporte de Viajeros en Autocar	www.fomento.gob.es/areas-de-actividad/transporte-terrestre/servicios-al-transportista/observatorios-del-transporte/observatorios-del-transporte-de-viajeros-por-carretera	Espanha	Nacional	Transporte de passageiro
Observatorio del Transporte y la Logística en España (OTLE)	observatoriortransporte.fomento.es/OTLE/lang_cas	Espanha	Nacional	Transporte e logística

Soares, Lilian Campos; Ferneda, Edilson; Prado Hércules Antonio do; Cruz, Fernando William. A Evolução dos Centros de Informação e o Surgimento dos Observatórios de Transporte e Logística. *Brazilian Journal of Information Science: Research trends*, vol.14, no.3, 2020, e020001. <https://doi.org/10.36311/1981-1640.2020.v14n3.pe020001>

Nome	Endereço	País / Região	Cobertura geográfica	Temas
	tellano/			
Observatorio del Ferrocarril en España	www.fomento.gob.es/ferr ocarriles/observatorios/o bservatorio-del- ferrocarril-en-espana	Espanha	Nacional	Transporte ferroviário
Observatorio del Transporte Intermodal Terrestre y Marítimo	www.fomento.gob.es/rec ursos_mfom/pdf/DF10A 112-74FF-482F-8953- 67DE0DDF3D24/103643 /OBSERVATORIO_Doc umento_Final.pdf	Espanha	Nacional	Transporte multimodo
Observatorio Social de Transporte por Carretera	www.fomento.gob.es/rec ursos_mfom/comodin/rec ursos/observatoriosocialt ecarretera2016.pdf	Espanha	Nacional	Transporte rodoviário
Observatorio hispano-francés de Tráfico en los Pirineos (OTP)	www.fomento.gob.es/inf ormacion-para-el- ciudadano/observatorios/ observatorios-de- transporte- internacional/observatori o-hispano-frances-de- trafico-en-los-pirineos	Espanha	Regional	Transporte
Observatorio del Transporte de Euskadi (OTEUS)	www.euskadi.eus/gobier no- vasco/transportes/oteus/	Espanha	Regional	Transporte e logística
Observatorio de la Logística	www.cimalsa.cat/observa tori/observatori.htm	Espanha - Catalunha	Regional	Logística
Observatorio de costes del transporte de mercancías por carretera	territori.gencat.cat/es/01_ departament/06_estadisti ca/07_publicacions_estad istiques/01_territori_i_m obilitat/observatori_costo s_transport_mercaderies/	Espanha - Catalunha	Regional	Transporte rodoviário de carga
Observatory of strategic developments impacting urban logistics	www.citylab- project.eu/brochure.php	Europa	Supranacional	Mobilidade urbana
El observatorio de movilidad urbana	www.eltis.org/es	Europa	Supranacional	Mobilidade urbana
European Mobilities Observatory	www.ipsos.com/en/europ ean-mobilities- observatory	Europa	Supranacional	Mobilidade urbana

Nome	Endereço	País / Região	Cobertura geográfica	Temas
European Road Safety Observatory	erso.swov.nl/	Europa	Supranacional	Segurança rodoviária
ITS Observatory	www.its-observatory.eu/	Europa	Supranacional	Sistemas de transporte
Observatory of Transport Policies and Strategies in Europe (OPSTE)	www.ecologique-solidaire.gouv.fr/lobservatoire-des-politiques-et-strategies-transport-en-europe# www.splott.ifsttar.fr/en/the-institute/ame2/laboratories/splott/scientific-outreach/opste-bulletins/	Europa	Supranacional	Transporte
Observatory of the Air Transport Market	ec.europa.eu/transport/modes/air/internal_market/observatory_market_en	Europa	Supranacional	Transporte aeroviário
Observation du Marché La Navigation Intérieure Européenne	www.inland-navigation-market.org/	Europa	Supranacional	Transporte aquaviário
Observatory of European Inland Navigation	www.inland-navigation.org/	Europa	Supranacional	Transporte aquaviário
South East Europe Transport Observatory (SEETO)	www.seetoint.org/	Europa – Leste	Supranacional	Transporte multimodo
International Transport Infrastructure Observatory	www.unece.org/trans/main/wp5/international_transport_infrastructure_observatory.html	Europa e Ásia	Supranacional	Transporte multimodo
Observatoire National des Transports de Frêt	www.observatoire.cgcbon.ga	França	Nacional	Transporte de carga
Observatoire national de la délinquance dans les transports (ONDT)	www.ville.gouv.fr/IMG/pdf/plaquette_ondt_version_web.pdf	França	Nacional	Segurança rodoviária
Observatoire Prospectif des métiers et des qualifications dans les Transports et la Logistique	www.optl.fr/	França	Nacional	Transporte e logística
Observatoire National de la Route	www.routesdefrance.com/observatoire-national-de-la-route-2230/	França	Nacional	Transporte
Observatoire des Transports	www.arafer.fr/observatoire-des-transport/	França	Nacional	Transporte multimodo
Observatoire de la Mobilité	utp.fr/observatoire-de-la-	França	Nacional	Transporte

Soares, Lilian Campos; Ferneda, Edilson; Prado Hércules Antonio do; Cruz, Fernando William. A Evolução dos Centros de Informação e o Surgimento dos Observatórios de Transporte e Logística. *Brazilian Journal of Information Science: Research trends*, vol.14, no.3, 2020, e020001. <https://doi.org/10.36311/1981-1640.2020.v14n3.pe020001>

Nome	Endereço	País / Região	Cobertura geográfica	Temas
	mobilite			público
Observatoire National des Transports Publics Particuliers de Personnes	oref.grandest.fr/sources/observatoire-national-des-transports-publics-particuliers-de-personnes	França	Nacional	Transporte público
Observatoire de la mobilité en Île-de-France	www.omnil.fr/spip.php?article145	França	Regional	Mobilidade urbana
Observatoire Régional des Transports (ORT) Auvergne	www.transport-auvergne.com/	França	Regional	Transporte e logística
Observatoire Régional des Transports (ORT) Bourgogne – Franche – Comté	www.ort.franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/spip.php?page=sommaire	França	Regional	Transporte e logística
Observatoire Régional des Transports (ORT) Centre – Val de Loire	www.ort-centre.fr/	França	Regional	Transporte e logística
Observatoire Régional des Transports (ORT) Hauts-de-France	www.observatoire-transports-hauts-de-france.fr/	França	Regional	Transporte e logística
Observatoire Régional des Transports (ORT) Nouvelle – Aquitaine	www.ortnouvelleaquitaine.fr/	França	Regional	Transporte e logística
Observatoire Régional des Transports (ORT) Occitanie	www.ort-occitanie.com/spip.php?page=sommaire&lang=fr	França	Regional	Transporte e logística
Observatoire Régional des Transports (ORT) Pays de la Loire	www.observatoire-transports-pays-de-la-loire.fr/	França	Regional	Transporte e logística
Observatoire Régional des Transports (ORT) Provence – Alpes – Cotes D’Azur	www.ort-paca.fr/	França	Regional	Transporte e logística
Observatoire Régional des Transports de la Corse	www.ortc.info/	França	Regional	Transporte e logística
Observatoire Régional des Transports et de la Logistique d’Alsace (ORTAL)	www.ortal.eu/#	França	Regional	Transporte e logística
Observatoire Régional des Transports et de la Mobilité (ORTM) en Auvergne-Rhône-Alpes	www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/observatoire-regional-des-transports-r3011.htmlr	França	Regional	Transporte e logística

Nome	Endereço	País / Região	Cobertura geográfica	Temas
Observatoire Territorial des Transports de Martinique (O2TM)	www.observatoire-transports-martinique.com/	França	Regional	Transporte e logística
Observatoire Regional des Transports de Bretagne (ORTB)	www.observatoire-transports-bretagne.fr/	França	Regional	Transporte multimodo
Observatorio Iberoamericano de Seguridad Vial	www.oisevi.org/a/	Ibero américa	Supranacional	Segurança rodoviária
Observatorio Subregional Mesoamericano de Transporte de Cargas y Logística (OSR)	logisticsportal.iadb.org/mesoamerica www.gatech.pa/observatorio	Mesoamérica	Supranacional	Transporte e logística
Observatorio Mexicano de Transporte y Logística (OMTL)	imt.mx/micrositios/integracion-del-transporte/observatorio-mexicano-de-transporte-y-logistica.html	México	Nacional	Transporte e logística
Observatorio de Transportes Terrestres	www.imt-ip.pt/sites/IMTT/Portugues/Observatorio/Paginas/Observatorio.aspx	Portugal	Nacional	Transporte terrestre
Logistics Institute Data Observatory (LIDO)	lido.hull.ac.uk/	Reino Unido	Regional	Logística
Observatorio Nacional de Logística y Transporte de Carga de la República Dominicana (ONLT-RD)	onltrd.org.do/	República Dominicana	Nacional	Transporte e logística
Observatorio Nacional de Infraestructura, Transporte y Logística del Uruguay	observatorio.mtop.gub.uy /	Uruguai	Nacional	Transporte e logística
Observatorio Seguridad Vial (OSV)	seguridadvial.org.ve/	Venezuela	Nacional	Segurança rodoviária

Fonte: dados gerados a partir da pesquisa.

Copyright: © 2020 Soares, Lilian Campos; Ferneda, Edilson; Prado, Hércules Antonio do; Cruz, Fernando William. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons CC Attribution-ShareAlike (CC BY-SA), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, under the identical terms, and provided the original author and source are credited.

Received: 15/01/2020

Accepted: 17/08/2020

Soares, Lilian Campos; Ferneda, Edilson; Prado Hércules Antonio do; Cruz, Fernando William. A Evolução dos Centros de Informação e o Surgimento dos Observatórios de Transporte e Logística. *Brazilian Journal of Information Science: Research trends*, vol.14, no.3, 2020, e020001. <https://doi.org/10.36311/1981-1640.2020.v14n3.pe020001>