

**Observatórios de CT&I: conceitos, serviços,
indicadores e fontes de informação ***

**Observatorios de CT&I: conceptos, servicios,
indicadores y fuentes de información**

***STI Observatories: Concepts, Services,
Indicators and Sources of Information***

Diego José Macedo e João de Melo Maricato **

Observatórios vêm progressivamente sendo empregados em diferentes contextos, destacando os que se interessam em monitorar a Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I). No entanto, observatórios carecem de estudos que visam entender a fundo as suas finalidades, funcionalidades e como estão sendo organizados. Este trabalho tem como objetivo verificar como estão estruturados os observatórios de CT&I no âmbito digital. Para isso, apresenta as características estruturais dos observatórios, investiga os conceitos a partir de análises teóricas e usos empíricos, levanta as fontes de informação, seus serviços e indicadores. A metodologia apresenta abordagem qualitativa e descritiva, utilizando análise de conteúdo a partir do levantamento de cinco *sites* de observatórios. Os resultados apontaram que o conceito de observatório está alinhado ao monitoramento da CT&I por meio de indicadores; as principais fontes de informações utilizadas são secundárias, provenientes de órgãos e bases de dados nacionais e internacionais; os serviços vão desde estudos de políticas e estratégias em CT&I até a sistematização de indicadores; há a produção e disponibilização de indicadores, tanto de *input* quanto *output*, incluindo recursos financeiros e humanos, bibliométricos, de contexto, patentes, inovação, cultura científica e paridade de gênero. O mapeamento desses elementos contribui para o entendimento, o planejamento e a construção dos observatórios de CT&I.

Palavras-chave: observatório; ciência, tecnologia & inovação; indicadores de CT&I

Los observatorios están siendo progresivamente utilizados en diferentes contextos, destacándose aquellos interesados en el seguimiento de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI). Sin embargo, hay escasos estudios que busquen comprender en profundidad sus propósitos, atributos y modos de organización. Este trabajo tiene como objetivo verificar cómo se estructuran los observatorios CTI en el ámbito digital. Para ello, presenta sus características estructurales e investiga los conceptos basados en análisis teóricos y usos empíricos, así como también describe sus fuentes de información, servicios e indicadores. La metodología del artículo ofrece un enfoque cualitativo y descriptivo que analiza el contenido generado en la encuesta de cinco sitios del observatorio. Los resultados muestran que el concepto de observatorio está

* Recebimento do artigo: 13/01/2021. Entrega da avaliação final: 13/07/2021. O artigo passou por duas instâncias de avaliação.

** *Diego José Macedo*: mestre em ciência da informação pela Universidade de Brasília (UnB), Brasil. Tecnologista no Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict). Correio eletrônico: diegomacedo@ibict.br. *João de Melo Maricato*: doutor em ciência da informação pela Universidade de São Paulo (USP), Brasil, com estágio pós-doutoral na Universidade de Brasília (UnB), Brasil. Professor permanente do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação (PPGCinf/UnB). Correio eletrônico: jmmaricato@gmail.com. O presente artigo é baseado na pesquisa desenvolvida pelo autor no contexto da dissertação menor intitulada *Elementos chave para a construção de observatórios de CT&I: conceitos, serviços, indicadores e fontes de informação*, cuja defesa na Universidade de Brasília, em 23 de setembro de 2020, possibilitou a obtenção do título de mestre em ciência da informação.

alineado con el monitoreo de CTI mediante de indicadores; las principales fuentes de información utilizadas son secundarias, provenientes de organismos y bases de datos nacionales e internacionales; los servicios van desde estudios de políticas y estrategias en CTI hasta la sistematización de indicadores; e existe la producción y disponibilidad de indicadores, tanto de *input* como de *output*, incluyendo recursos financieros y humanos, bibliométricos, de contexto, patentes, innovación, cultura científica y paridad de género. El mapeo de estos elementos pretende contribuir a la comprensión, planificación y construcción de nuevos observatorios CTI.

Palabras claves: observatorio; ciencia, tecnología e innovación; indicadores de CTI

Observatories have been progressively used in different contexts, with emphasis on those interested in monitoring science, technology and innovation (STI). However, there is a lack of studies on their purposes, features and how they are being organized. This paper aims to verify how the STI observatories are structured in the digital scope. It presents the structural characteristics of observatories, investigates the concepts from theoretical analysis and empirical uses, and raises its sources of information, services and indicators. Its methodology offers a qualitative and descriptive approach that analyses the content resulted from a survey of five STI observatories. The data shows that the concept around observatories is aligned with the monitoring of STI through indicators; that the main sources of information used by observatories are secondary, coming from national and international bodies and databases; that services range from studies of policies and strategies in STI to the systematization of indicators; that there is a production and availability of various indicators, both input and output, including financial and human resources, bibliometric, context, patents, innovation, scientific culture and gender parity. Mapping these elements contributes to the understanding, planning and construction of new STI observatories.

Keywords: observatory; science, technology and innovation; STI indicators

Introdução

O termo observatório vem ganhando destaque, havendo emprego em diversos contextos e exposição crescente do termo nos meios de comunicação, aproximando-o do público em geral. No entanto, muitas vezes o termo é empregado de maneira abrangente e sem uma reflexão profunda do seu significado. Buscando-se em sua origem, observatório é uma palavra latina, formada por três partes: *ob* (sobre) + *servare* (cuidar, salvar, guardar) + *tório* (local), podendo ser considerado um local de observação em que se cuida de algo, onde se registra e se estuda fenômenos diversos. Na astronomia, observatório existe desde a antiguidade, onde a observação dos planetas e dos astros tinham algo de divino.

Na atualidade a utilização do termo observatório extrapolou a astronomia e já se encontra no vocabulário comum de outras áreas do conhecimento. No entanto, à medida que os observatórios vêm se popularizando, uma maior necessidade de estudos dessa temática é evidenciada. Quando se trata do conceito e finalidades, não existe um consenso na literatura, porém, Ângulo Marcial (2009) afirma que vários autores entendem os observatórios como instrumentos de controle, avaliação e divulgação de informação sobre uma determinada temática. Soares, Ferneda e Prado (2018), destacam que, na atualidade, existe muita variação em relação às definições do que se entende por observatório, sobre suas atividades, sua composição, instrumentos metodológicos, definições teóricas, objetivos e funções.

Adicionalmente, Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) despertam interesse cada vez maior da sociedade e observatórios nesses temas têm sido construídos. Entender como se dão as dinâmicas de CT&I é de relevância em diferentes contextos sociais, sobretudo quando se pensa no planejamento de políticas científicas e tecnológicas. Estudos voltados ao entendimento da CT&I no âmbito da Ciência da Informação (CI) são considerados relevantes e estratégicos na promoção e no entendimento dos processos envolvidos a estes fenômenos. Esses estudos, sobretudo os que possuem foco mais direcionado aos problemas informacionais relacionados a indicadores, seus *inputs* e *outputs*, tem historicamente fornecido subsídios que viabilizam o estudo da dinâmica do conhecimento da CT&I, por meio de análises da produção científica (Rubén Alvarez e Caregnato, 2017).

O acompanhamento e monitoramento das atividades de CT&I se apresentam como um desafio devido à complexidade e subjetividade existente em produtos intelectuais. A compreensão e a análise dos processos de produção, difusão e uso de conhecimentos científicos, tecnologias e inovações exige a formulação de indicadores quantitativos que possam oferecer informações consistentes sobre as atividades, seus determinantes e resultados. Algumas dessas atividades podem ser mais bem compreendidas com a estruturação de sistemas de informação tais como os observatórios.

Diante do crescente interesse em compreender as relações entre o desenvolvimento da economia, ciência, tecnologia e sociedade surge, em meados dos anos 1990, o primeiro observatório de CT&I do mundo, o Observatoire des Sciences et des Techniques de France (OST), que incentivou outros países a tomarem iniciativas semelhantes (Vinck, 1996). O observatório francês é conhecido por desenvolver relatórios usados como referência mundial para diversos públicos, além de publicar indicadores para monitoramento de desempenho e análise estratégica de políticas públicas, estudos institucionais e regionais sobre diferentes temas e setores (De La Vega, 2007).

Atualmente, várias iniciativas são desenvolvidas para implementação de observatórios de CT&I, o que reforça a importância destes como um espaço de articulação e geração de conhecimento. Apesar do reconhecimento da sua importância, ainda existem poucos países com observatórios nacionais voltados para a concepção e produção de indicadores de CT&I. Observa-se a existência de trabalhos que discutem, em maior ou menor profundidade, conceitos, serviços, indicadores e fontes de informação utilizados pelos observatórios. Soares, Fernalda e Prado (2018) avançaram na discussão de alguns desses aspectos. Mas, ainda existem lacunas a serem exploradas, especialmente, quando se observa os conceitos e a estruturação dos observatórios de CT&I, e o fato de que muitos estão sendo implantados nos ambientes digitais.

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo apresentar as características estruturais dos observatórios digitais em CT&I, buscando discutir a conceituação de observatório a partir de análises teóricas e empíricas, a identificação das suas fontes de informação, a análise dos seus principais serviços e indicadores produzidos.

1. Procedimentos metodológicos

A pesquisa enquadra-se em qualitativa e descritiva. A coleta de dados, caracteriza-se, predominantemente, como um levantamento, sendo utilizada a análise de conteúdo (Bardin, 2011). A análise de conteúdo foi o método aplicado aos *sites* dos observatórios de CT&I, com o objetivo de explicar, interpretar, justificar, encontrar padrões e identificar o não aparente.

Para o estudo, realizou-se um levantamento de observatórios de CT&I, por meio de busca via Google, utilizando-se os seguintes termos de busca: “Observatório”, “Ciência”, “Tecnologia”, “Inovação”, “Indicadores” e “Estatísticas” para os termos em português, inglês, espanhol e francês. Inicialmente foram recuperados 16 portais de observatórios. Após uma conferência manual nos *sites*, foram selecionados aqueles que possuíam os seguintes critérios: ser um site oficial de um observatório; ter enfoque no monitoramento das áreas de CT&I; possuir e disponibilizar indicadores e/ou estatísticas; indicar as fontes de informação desses indicadores; contar com serviços no portal *online*; e ser observatório de abrangência nacional ou internacional.

A partir da análise prévia, cinco observatórios foram selecionados, pois atenderam todos os critérios estabelecidos, à saber: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), Global Observatory of Science, Technology, and Innovation Policy Instruments (GO-SPIN), Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS) e Observatorio Español de I+D+I (ICONO) e Observatorio Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (ONCTI).

Para propor uma conceituação a partir da análise empírica dos *sites* de observatórios foi realizada a análise de conteúdo a partir da leitura das seguintes unidades de análise: as seções “sobre”, “missão”, “visão” e “objetivos”. Além de classificá-los de acordo com as quatro formas de atuação propostas por Trzesniak e Santos (2014): Primeira Ordem, Segunda Ordem, ou Observatório Eventual. Os observatórios selecionados também foram classificados de acordo com a estrutura funcional, como proposto por De La Vega (2007): estrutura mista; tutelados pelo Estado; entidades acadêmicas e cooperação multilateral.

Foi realizada uma análise de conteúdo nos *sites* dos observatórios, para mapear os serviços, fontes de informação e indicadores. Assim, foram analisados, nos *sites* dos

cinco observatórios, as unidades de análises que correspondiam a cada tipo de unidade estabelecida. A partir da seleção dos observatórios são apresentados os resultados da análise de conteúdo, com as informações do objetivo, estrutura, formas de atuação e detalhamento dos demais elementos que os descrevem, os serviços oferecidos, as fontes de informação utilizadas, e os indicadores produzidos e disponibilizados, por fim, é proposto uma definição de do observatório a partir da observação empírica dos *sites* e da literatura.

2. Resultados e discussões

2.1. Objetivos e estrutura dos observatórios

O OCyT é um observatório Colombiano que tem como objetivo fortalecer a capacidade nacional para gerar e usar indicadores que servem para orientar e avaliar as políticas nacionais, regionais e internacionais, assim como de diversos atores nos polos de Ciência e Tecnologia (C&T). O observatório é classificado como estrutura mista, pois é uma organização civil de participação mista e de caráter privado sem fins lucrativos, sua sustentabilidade depende do apoio prestado por seus associados. A forma de atuação do OCTY é considerada de Primeira Ordem, pois trabalha com os dados secundários já coletados. Porém, ao decorrer do tempo, o observatório passou para um modelo orientado ao cliente, tendo maior influência na formulação de políticas, nas consultorias e execução de projetos a seus associados (Salazar, Guillard e Crespi, 2019). Portanto, pode ser considerado também como um Observatório Eventual.

O GO-SPIN tem como finalidade mapear a CT&I dos países, fornecendo análises das políticas e sua implementação. O observatório possui nível internacional e tem estrutura de Cooperação Multilateral, uma vez que é apoiado pelos estados membros da Unesco. O observatório está classificado em Primeira Ordem, pois utiliza informações de bases internacionais, informações de políticas de CT&I e indicadores de seus estados membros. Pode ser considerado como um Observatório Eventual, pois realiza estudos específicos referentes às informações coletadas dos países membros.

O OCTS é um observatório de abrangência Ibero-americana, que visa obter evidências sobre as capacidades, desafios e oportunidades dos países latino-americanos em C&T, bem como suas aptidões para a prática de pesquisa científica. A sua estrutura tem o modelo de Cooperação Multilateral, pois está sob tutela e financiamento da Organização dos Estados Ibero-americanos de Educação, Ciência e Cultura (OEI). O observatório é caracterizado por ser de Primeira Ordem.

O ICONO tem o interesse em ser referência fundamental em informações e medidas de ciência e inovação, divulgando e disseminando informações de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) para torná-las mais acessíveis e reutilizáveis. O observatório é tutelado pelo Estado e pertence à Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), que é vinculada ao Ministério da Ciência, Inovação da Espanha. O observatório é considerado de Primeira Ordem, pois trabalha com os dados já coletados e aprimorados pelas fontes oficiais, além de gerar e analisar informações atualizadas sobre os principais indicadores e estratégias de CT&I.

O ONCTI tem como objetivo coletar, sistematizar, categorizar, analisar e interpretar informações para contribuir com a definição de políticas públicas que promovam e fortaleçam o desenvolvimento científico-tecnológico, para impactar econômica e socialmente a Venezuela. O observatório é tutelado pelo Estado, pois é vinculado ao

Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (MPPEUCT) e recebe recursos financeiros exclusivamente do governo do país. O observatório também é considerado de Primeira Ordem, pois trabalha com recompilação e sistematização de dados de fontes oficiais de CT&I.

2.2. Serviços e produtos de informação dos observatórios

Os serviços disponibilizados nos *sites* dos observatórios analisados contam com heterogeneidade de detalhamento. Fica evidente a forte relação dos observatórios com temas como a produção e análise de indicadores, políticas de CT&I e elaboração de estudos e relatórios para subsidiar decisões. Esse conjunto de serviços, presentes em todos os cinco observatórios, são aparentemente as suas atividades fim, enquanto os demais produtos e serviços, em grande parte, orbitam em torno deles, podendo serem considerados atividade meio. Alguns produtos e serviços oferecidos pelos observatórios estão identificados no **Quadro 1**.

Quadro 1. Serviços e produtos oferecidos pelos observatórios de CT&I

Serviço / Observatório	OCyT	GO-SPIN	OCTS	ICONO	OCNTI
Portal de indicadores	X	X	X	X	X
Políticas e estratégias em CT&I	X	X	X	X	X
Pesquisa e análise em políticas de CT&I	X	X	X	X	X
Elaboração de estudos e relatórios	X	X	X	X	X
Treinamento e oficinas	X	X	X	X	X
Notícias	X	X	X	X	X
Eventos	X	X	X	X	X
Boletins	X	X	X	X	X
Publicações / Informes / Relatórios	X	X	X	X	X
Vigilância Tecnológica	X		X	X	X
Projetos	X		X	X	
Revista científica			X		X
Serviço de resposta imediata				X	
Perfis de países		X			
Biblioteca digital		X			
Espaço de discussão (fórum)			X		
Convocatórias Públicas				X	
Mapa das instituições de P&D				X	

Fonte: dados da pesquisa

Todos os observatórios mantêm serviços para consultar as políticas e as estratégias de CT&I. Cada observatório possui, em diferentes níveis, um sistema para recuperação de informação sobre suas políticas e estratégias. O Observatório OCTS se destaca dos demais por contar com o serviço robusto de consultas *online* de informações sobre a composição dos sistemas nacionais de CT&I dos países ibero-americanos, bem como, os instrumentos de políticas desenvolvidas e experiências das instituições de cada país, subsidiando tomadas de decisão.

Assim como o OCTS, o GO-SPIN fornece os serviços de coleta e disponibilização de uma série de documentos de políticas e estratégias de CT&I dos países participantes. Isto é feito por meio de um sistema de recuperação de informação, oferecendo uma

visão panorâmica da consulta realizada e da análise de documentos. O ICONO mantém para consulta as políticas e as estratégias de CT&I da Espanha, incorporando as ações estaduais e regionais. O observatório também reúne as políticas da União Europeia e contempla estratégias de inovação da OCDE.

A Vigilância Científica e Tecnológica é um processo sistemático de captura e análise de informações estratégicas para auxiliar na formulação de políticas públicas em CT&I e alertar sobre as informações que possam se transformar em oportunidades ou ameaças ao desenvolvimento do país (Salgado Batista, Guzman Sanchez e Carrillo Calvet, 2003). Esses produtos e serviços estão fortemente relacionados aos produtos que se dedicam à elaboração de relatórios, estudos e políticas. Dentre os portais que oferecem o serviço explicitamente (quatro dos cinco observatórios), o ONCTI apresenta seu escopo estabelecido conforme os fatores críticos focados nas áreas prioritárias da Venezuela. O observatório ICONO fornece os boletins e alertas de vigilância científica e tecnológica para diferentes setores da economia espanhola. Esse acompanhamento tem por objetivo apoiar as decisões políticas e organizacionais incentivando a competitividade por meio da inovação.

Todos os observatórios oferecem “Treinamentos/Oficinas” em diferentes níveis e para diversos públicos. A Unesco promove oficinas e treinamentos para capacitar os estados membros no desenvolvimento do mapeamento e da produção de informações sobre políticas de CT&I e pontos focais para a alimentação do observatório. O OCTS desenvolve treinamentos com o objetivo de propor um modelo regulatório para a construção de indicadores de CT&I. A ICONO, por sua vez, desenvolve oficinas com especialistas em monitoramento de políticas públicas, além de gerentes de P&D, com o intuito de promover competências no acompanhamento e avaliação de empresas inovadoras.

Diversos são os serviços relacionados à divulgação das ações dos observatórios. Dois exemplos são as “Notícias” e “Boletins”, que estão presentes em todos os observatórios analisados. A título de exemplo, o boletim publicado pelo OCyT, possui periodicidade trimestral, contando com análise de indicadores de CT&I. Da mesma forma, o ONCTI publica anualmente o boletim de indicadores de CT&I da Venezuela. O ICONO, por sua vez, disponibiliza um informe de periodicidade anual que analisa o grau de inovação das empresas espanholas com informações extraídas do Painel de Inovação Tecnológica (PITEC).

O Observatório OCTS conta com o serviço de “Revista”, ou seja, é responsável pela publicação da *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, uma publicação quadrimestral, que tem como objetivo trazer assuntos inéditos sobre o tema ciência, tecnologia e sociedade (CTS). O ONCTI, por sua vez, edita a revista científica de caráter multidisciplinar o *Observador del Conocimiento*, que faz parte da estratégia de promoção de estudos realizados pelo observatório.

Todos os observatórios exibem em sua página “Eventos”. O serviço tem a finalidade de apresentar informações sobre congressos científicos ou eventos apoiados pelos observatórios e realizados pelas instituições mantenedoras e parceiras. Um exemplo de evento é o Congresso Ibero-Americano de Indicadores de C&T, organizado pelo OCTS, que busca discutir questões relacionadas a indicadores e ferramentas para a análise da CT&I. O GO-SPIN apresenta um canal de divulgação de eventos organizado pela Unesco. Da mesma forma, o OCyT divulga em seu portal eventos organizados ou apoiados pelo observatório.

O serviço “Publicações, Informes e Relatórios” está disponível em todos os observatórios avaliados. As publicações são referentes à divulgação do conhecimento gerado pelos observatórios, principalmente relacionadas à disponibilização de relatórios anuais de indicadores nacionais sobre o cenário da CT&I, como é o caso dos observatórios OCyT, ONCTI e ICONO, que possuem relatórios bem estruturados.

A seção de “Projetos” apresenta os projetos desenvolvidos pelos observatórios, que normalmente envolvem outras entidades. É esse o caso do OCyT, que participa de projetos transversais com entidades parceiras e membros promotores, com estudos que atendem demandas específicas dos solicitantes. No OCyT, por exemplo, são apresentadas as fichas de informações básicas do projeto. O OCTS, por sua vez, apresenta somente os relatórios de resultados dos projetos.

O ICONO apresenta no portal o serviço “Mapa das instituições de PD&I”, uma ferramenta dinâmica que localiza e mostra as informações essenciais das entidades que realizam atividades em PD&I, tanto em nível nacional como em comunidades e províncias autônomas da Espanha. Por meio da navegação pelo mapa é possível localizar organizações e conhecer as áreas de atuação às quais estão vinculadas. As entidades que compõem este mapa incluem: universidades, institutos de pesquisas e parques de C&T.

2.3. Indicadores de CT&I em observatórios

Os indicadores identificados nos observatórios foram agrupados considerando aqueles que estão disponíveis em dois ou mais observatórios. O **Quadro 2** apresenta os principais grupos de indicadores e respectivas quantidades fornecidas pelos observatórios de CT&I.

Observa-se que não existe uma uniformidade entre as quantidades de indicadores de *input* e *output* abarcados por eles. O observatório com o maior quantitativo de indicadores é o GO-SPIN, no entanto, percebe-se uma concentração em indicadores de *input*. Por outro lado, o observatório OCyT dá maior relevância aos indicadores bibliométricos de *output*, quando comparado aos demais observatórios. Por seu turno, o observatório ONCTI, é o que apresenta a menor quantidade de indicadores, sendo alguns deles, a exemplo de indicadores de inovação, não contemplados pelo observatório. Esse mesmo exercício pode ser feito com os demais indicadores e, em alguma medida, representam os interesses de medição dos observatórios.

Quadro 2. Principais grupos e quantidades de indicadores presentes nos observatórios de CT&I

Grupo de Indicadores		OCyT	GO-SPIN	OCTS	ICONO	ONCTI
Insumo (<i>input</i>)	Recursos financeiros	5	70	19	14	10
	Recursos humanos	6	35	20	11	11
	Ensino Superior e Formação em C&T	5	50	8	5	1
Produtos (<i>Outputs</i>)	Bibliométricos	32	2	26	16	4
	Patentes	25	7	6	10	2
Inovação	Empresas inovadoras dos setores, de manufatura e de serviços	21	29	30	8	0
	Alta Tecnologia	4	20	0	13	0
Contexto	Demográficos e Socioeconômicos	8	17	4	9	2
Cultura Científica / Percepção pública de C&T		11	0	17	6	1
Paridade de Gênero		10	13	2	17	1

Fonte: dados da pesquisa

Os indicadores de insumos (*input*) correspondem aos recursos físicos, financeiros e de capital humano aplicados para subsidiar as atividades de CT&I. Normalmente, esses indicadores são desenvolvidos por meio de metodologias amplamente reconhecidas, como por exemplo, o Manual para Estatísticas das Atividades Científicas e Tecnológicas (Unesco, 1984) e o Manual Frascati (OECD, 2002).

Os indicadores de insumos (*input*) estão classificados em quatro grupos: recursos financeiros, que podem contemplar investimentos ou despesas; recursos humanos; e, ensino superior, relacionados a indicadores de formação científica e tecnológica. Os indicadores de “Insumo (*input*) Recursos Financeiros” estão presentes em todos os observatórios e estão subdivididos com a finalidade de melhor detalhamento de informações. As categorias destacadas correspondem a: posição nacional e global, fonte de financiamento, setor de atuação, por tipo de atividades de pesquisa, área de conhecimento, por recursos humanos.

Todos os observatórios apresentam indicadores referente aos “Insumo (*input*) Recursos Humanos” envolvidos com as atividades de CT&I. Trata-se de indicadores propostos pelo Manual de Camberra, que permitem a difusão padronizada de uma estrutura conceitual comum para a compilação, análise de perfis e tendências de dados relativos aos fluxos de recursos humanos em C&T (OECD e Eurostat, 1995). Os principais indicadores neste grupo estão classificados em pessoal ligados a atividades de CT&I e a pesquisadores categorizados por gênero, área do conhecimento, nível acadêmico e por setor produtivo. Indicadores referentes ao Ensino Superior, denominados “Formação em C&T” também estão presentes.

Os indicadores de produtos (*output*) são conhecidos como os resultados das atividades científicas e tecnológicas. Eles são considerados produtos tangíveis, passíveis de serem identificados e mensurados. Todos os observatórios possuem indicadores bibliométricos para medir a produção científica e tecnológica (coletados a partir de diferentes fontes, conforme **Quadro 3**). Os principais indicadores de produção científica são: autores vinculados à instituição por tipo de coautoria; distribuição da produção bibliográfica por grande área da OCDE; média de citações de documentos publicados por autores vinculados à instituição; Índice H e colaboração internacional.

As patentes são um dos principais produtos resultantes da atividade tecnológica, podendo estar associado a um produto de uma pesquisa científica, apresentando conhecimentos com potencial interesse econômico. As patentes também são consideradas produtos para inovação tecnológica (OECD e Eurostat, 2005). Todos os observatórios apresentam indicadores referentes às patentes em diferentes níveis de classificação dentro dos portais (coletados a partir de diferentes fontes, conforme Quadro 3). Os principais indicadores de patentes são: pedidos de patentes; patentes concedidas e patentes em colaboração internacional.

Quatro dos cinco observatórios possuem indicadores de inovação, sendo o GO-SPIN o que possui maior quantidade de indicadores (49). Alguns observatórios classificam os indicadores de inovação baseado no nível de intensidade de P&D dos setores produtivos que as empresas atuam (a exemplo do GO-SPIN e o ICONO). A OCDE classifica esses setores em quatro grupos principais de intensidade tecnológica: alta intensidade tecnológica; média-alta intensidade tecnológica; média-baixa intensidade tecnológica e baixa intensidade tecnológica (Cavalcante, 2014). Em geral, os indicadores de inovação estão relacionados aos investimentos financeiros e recursos humanos aplicados em um determinado grupo de empresas. Os indicadores buscam mensurar principalmente aspectos referentes às empresas que inovam em seus produtos, processos e atividades.

Os indicadores de contexto contêm informações sobre algumas informações básicas a respeito dos países, tais como dimensões socioeconômicas, ambiental e territorial. Estes dados permitem a construção de índices e indicadores por meio da agregação ou comparação para temática de CT&I. Esses indicadores, por sua vez, podem contribuir para a compreensão das demais informações e, assim, possibilitar comparações mais precisas, principalmente entre nações. Em maior ou menor grau de exaustividade, todos os cinco observatórios analisados possuem indicadores de contexto.

Ainda em relação aos indicadores de contexto, observou-se que o OCyT apresenta um pequeno diferencial em relação aos demais, que é usar o relatório anual desse grupo de indicadores como referência para a produção dos demais indicadores. Os principais indicadores de contexto identificados nas plataformas estão relacionados à população total, População Economicamente Ativa, Produto Interno Bruto, taxa de emprego, taxa de desemprego e número de empresas, esses indicadores estão presentes em todos os observatórios analisados. O GO-SPIN, adicionalmente, apresenta os seguintes indicadores de contexto: demográfico; Índice de Competitividade Mundial (IMD); dívida e investimento; meio ambiente e governança.

Os indicadores de percepção pública estão relacionados em como a sociedade enxerga a ciência e a tecnologia por meio de quatro eixos (conhecimento, interesse sobre C&T, atitudes e participação no tema). O uso desses indicadores propõe comparar os níveis de percepção pública entre países que compartilham uma série de características do ponto de vista econômico, cultural e social, e especificidades na questão do relacionamento, das atitudes e da compreensão de suas sociedades em relação aos temas de C&T (Vogt e Morales, 2016).

Os indicadores de percepção da C&T pela sociedade são apresentados em todos os observatórios analisados, com exceção do GO-SPIN. Com maior quantitativo de indicadores (17) dessa categoria encontra-se o observatório OCTS. É possível que a utilização desses conjuntos de indicadores nos observatórios esteja relacionada à adoção do Manual de Antigua (Ricyt, 2015), pois define a sistematização da produção dos indicadores relacionados à percepção da C&T no contexto ibero-americano (RICYT,

2015). Alguns dos principais indicadores de percepção pública relacionados à C&T identificados são: nível de interesse; percepção de recursos alocados; percepção do nível de treinamento de C&T recebido; consumo de informação de C&T nas mídias; atitude em relação aos benefícios futuros da C&T e conhecimento das instituições C&T do país.

A mensuração das diferenças entre gêneros denota a preocupação em avaliar a representatividade, especialmente das mulheres, nas atividades de CT&I e em cargos ocupados pela elite acadêmica e nas empresas (Hayashi *et al.*, 2007). Esses indicadores estão presentes em todos os observatórios, no entanto, o GO-SPIN e o ICONO os organizam em grupo próprio em seus portais e contam com maior quantitativo de variáveis. O GO-SPIN reúne uma série de indicadores dentro dessa temática, sendo que o mais relevante são aqueles pertencentes ao *Global Gender Gap Index* organizado pelo *World Economic Forum* (WEF). O índice mensura o progresso em direção à paridade de gênero por meio de quatro dimensões temáticas: participação e oportunidade econômicas, nível de escolaridade, saúde e sobrevivência e empoderamento político. Nos demais observatórios, as informações de gênero são apresentadas em outros grupos, tais como recursos humanos em CT&I e formação acadêmica.

2.4. Fontes de informação utilizadas por observatórios

As fontes de informações analisadas são aquelas relacionadas à produção de indicadores. Mapear e entender como essas informações são utilizadas pelos observatórios de CT&I é importante para verificar a sua origem, confiabilidade e transparência. No **Quadro 3** são apresentadas as fontes de informação agrupadas, contemplando suas respectivas abrangências, tipos das fontes e sua utilização em cada observatório.

Quadro 3. Fonte de informação utilizadas pelos observatórios de CT&I

Grupo	Fonte de Informação	Abrangência	Tipo das fontes	OCyT	GO SPIN	OCTS	ICONO	ONCTI
Científico e Bibliométrico	Scopus	Internacional	Primária/Secundária	X	X	X	X	
	Web of Science	Internacional	Primária/Secundária	X	X	X	X	X
	SciELO Citation Index	Ibero-americana	Primária/Secundária	X		X	X	X
	Pascal, INSPEC, Compendex, ICYT, Chemical Abstracts, Biosis, LILACS MEDLINE, CAB International, IME, PERIODICA, CLASE	Internacional	Primária/Secundária			X		
	Latindex	Latino-americana	Primária/Secundária					X
	Redalyc	Ibero-Americana	Primária/Secundária					X
	SCImago Journal & Country Rank	Internacional	Secundária		X			
	Publindex	Nacional	Secundária	X				
	Plataforma ScienTI	Nacional	Primária/Secundária	X		X		
	CvLAC (Curriculum Vitae)	Nacional	Primária/Secundária	X				
	GrupLAC (Grupos de pesquisa)	Nacional	Primária/Secundária	X				

Estadísticos	UIS.Stat	Internacional	Secundária		X			
	Eurostat	Internacional	Secundária			X	X	
	OCDE.STATS	Internacional	Secundária	X	X	X	X	
	World Bank Databank	Internacional	Secundária		X			
	Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE)	Nacional	Secundária	X				
	Instituto Nacional de Estadísticas espanhol (INE)	Nacional	Secundária				X	
	Instituto Nacional de Estadísticas venezuelo (INE)	Nacional	Secundária					X
Propriedade industrial	World Intellectual Property Organization (WIPO)	Internacional	Secundária	X	X			
	United States Patent and Trademark Office (USPTO)	Internacional	Secundária	X	X	X	X	
	Japan Patent Office (JPO)	Internacional	Secundária	X	X		X	
	European Patent Office (EPO)	Internacional	Secundária	X	X	X	X	
	Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM)	Nacional	Secundária				X	
	Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial	Nacional	Secundária				X	
	Superintendencia de Industria y Comercio (SIC)	Nacional	Secundária	X				
Órgãos de C&T	Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES)	Nacional	Secundária	X				
	Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias)	Nacional	Secundária	X				
	Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología	Nacional	Secundária				X	
	Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades	Nacional	Secundária				X	
	Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación	Nacional	-					X
	Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICYT)	Ibero-americana	Secundária				X	X
	ONCTI	Nacional	Primária/Secundária					X
Órgãos de Governo	Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP)	Nacional	-	X				
	Ministerio de Educación, Cultura y Deporte	Nacional	-				X	
	Ministerio de Hacienda	Nacional	-				X	
	Ministerio de Educación y Formación Profesional	Nacional	-				X	
	Banco Central da Venezuela	Nacional	-					X
	Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (MPPEUCT)	Nacional	-					X
Órgãos internacionais	World Economic Forum – The Global Competitiveness Report and Dataset e The Global Gender Gap Report	Internacional	Secundária		X			

International Telecommunication Union (ICT) Development Report and database	Internacional	Secundária		X			
European Union - Budgetary and financial management of the EC	Internacional	Secundária				X	

Fonte: dados da pesquisa

Foi constatado que os observatórios nacionais, como é o caso do OCyT, ICONO e ONCTI, utilizam fontes de informação provenientes em grande parte dos órgãos de seus respectivos países. Vale pontuar, porém, que os três observatórios citados podem usar as fontes internacionais no contexto local ou com fins de comparação entre o país e o restante do mundo. O GO-SPIN e OCTS também utilizam informações de fontes internacionalmente consolidadas.

As principais fontes de dados bibliométricos utilizadas pelos observatórios analisados são bases de dados com cobertura internacional, como é o caso da Web of Science (WoS) (utilizada por todos os observatórios) e da Scopus (utilizada por quatro dos cinco observatórios). A base da SciELO é utilizada em conjunto com outras fontes nos observatórios ibero-americanos, como é o caso do Observatório Colombiano, OCTS, ONCTI e do espanhol ICONO.

No observatório OCyT foram identificadas fontes de informação que estão sob tutela do Colciencias, órgão responsável por gerir a CT&I na Colômbia. A Colciencias dispõe de uma plataforma chamada ScientI, que oferta serviços para gestão da CT&I e conta com ferramentas para gerenciar informações sobre recursos humanos e acadêmicos que compõem as atividades de CT&I. Cabe destacar que os observatórios OCyT e o ICONO são os que apresentam maior quantidade de fontes de informações elencadas (17 e 18 respectivamente), passando a imagem de preocupação com a abrangência e qualidade dos dados disponibilizados.

Todos os observatórios utilizam informações de fontes oficiais das instituições de estatísticas no âmbito nacional e internacional, sendo um fator importante para a confiabilidade dos dados apresentados. A OCDE produz uma variedade de estatísticas que abarca uma ampla gama de assuntos, que são utilizados pelos observatórios analisados, com exceção do ONCTI. Essas informações estão disponíveis em OECD.STATS, uma plataforma que reúne vários bancos de dados. O GO-SPIN utiliza a base da Unesco Institute for Statistics (UIS.Stat), possuindo uma plataforma de dados abertos. O GO-SPIN utiliza a base *World Bank Databank*, que contém coleções de dados de séries temporais nas áreas de educação, gênero, saúde, nutrição, população, pobreza e desenvolvimento econômico. Essa base possui um portal com ferramentas de análise e visualização de dados em formato aberto e o método de coleta de dados se dá de forma semelhante ao UIS.Stat, que utiliza fontes secundárias replicadas no portal.

Os observatórios também utilizam informações dos demais órgãos nacionais de estatísticas para compor suas Bases de Dados (BD), como acontece com as fontes estatísticas do Instituto Nacional de Estadística (INE) da Espanha e da Venezuela e do DANE da Colômbia. Esses órgãos estatísticos contribuem para a disponibilização de informação nas mais diversas áreas, como economia e educação, disponibilizando os dados em formato aberto.

As bases de dados de propriedade industrial são largamente utilizadas pelos observatórios OCyT e GO-SPIN, com destaque para as fontes disponibilizadas pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI). Vale observar que a propriedade industrial inclui um conjunto de proteções de direitos para as patentes de invenções, marcas comerciais, desenhos industriais e indicações geográficas. Os observatórios também utilizam informações dos escritórios de patentes da USPTO, nos Estados Unidos, da JPO, no Japão, e do EPO, da União Europeia. No âmbito nacional, cada observatório utiliza informações dos seus escritórios de patentes para gerar os indicadores, como no caso da OEPM, na Espanha, e a SIC, na Colômbia.

As informações provenientes de órgãos governamentais e de organismos internacionais notadamente são fontes essenciais para a oferta de informações aos observatórios. Todos os observatórios utilizam informações dessas instituições. Um exemplo de órgão governamental nacional é o SNIES da Colômbia, que serve de subsídio para o observatório colombiano, especialmente com a disponibilização de informações do ensino superior.

Os relatórios e as bases de dados ofertadas por organizações internacionais são fontes de informação secundárias e integram os observatórios analisados. O WEF, mantém um relatório e uma BD denominada de *The Global Competitiveness Report and Dataset*, que fornece uma análise da competitividade global de mais de 114 economias, oferecendo informações agrupadas ao ambiente favorável à competitividade, capital humano, mercado e ecossistema de inovação. Outra fonte de dados utilizada pelo GO-SPIN é a *World Telecommunication/ICT Indicators Database*, que é uma base composta por mais de 200 indicadores de telecomunicações e TIC, sendo fonte oficial de estatísticas globais para o setor. A European Commission (EC) desenvolve o *Budgetary and financial management*, um relatório com dotações orçamentárias cujo objetivo é fundamentar informações econômicas a respeito dos países europeus. O ICONO utiliza esse relatório para fornecer indicadores econômicos para comparação entre as nações.

As fontes de informação produzidas por instituições internacionais são utilizadas pelos observatórios como fonte secundária, com a finalidade especial de subsidiar estudos de posicionamento de um país diante dos demais e para comparar indicadores das nações.

2.5. Observatórios de CT&I: conceito empírico e funções

Por meio das análises empíricas dos observatórios de CT&I acredita-se ser possível ampliar o entendimento do conceito de observatório. Observa-se ser possível traçar uma aproximação da teoria consolidada no âmbito da CI, com características encontradas nos observatórios. Desse modo, a CI, enquanto área interdisciplinar que se dedica a compreender os processos informacionais, pode-se defender que seus pressupostos contribuem para a construção de observatórios. É possível o uso do conceito clássico da CI nas definições dos observatórios, pois a maioria dos termos empregados estão relacionados à análise dos fluxos informacionais, que transita nos processos de coleta, classificação, análise, manipulação, armazenamento, recuperação e disseminação da informação. Fluxo pelo qual pode fazer parte da gestão do conhecimento, pois a informação é considerada insumo para a tomada de decisão (Araújo, 2009; Nhacuongue e Ferneda, 2015).

As aproximações teóricas dos observatórios também podem se relacionar à teoria sistêmica, na qual a articulação de diversos atores, atividades, fontes e, principalmente,

da observação do objeto ou do fenômeno que estão estruturados para alcançar os seus objetivos (Araújo, 2009). A teoria sistêmica no âmbito da CI é destacada por duas abordagens que podem ser consideradas para o posicionamento do observatório como temática interrelacionada com a área. A primeira pode ser pensada a nível macro, na qual se relaciona às teorias funcionalistas a respeito da função do observatório na sociedade e o papel desempenhado para a promoção dos serviços de informação. A segunda está relacionada como um sistema de informação, considerado a partir dos métodos de entrada, de processamento e de saídas (Araújo, 2009; Silva e Freire, 2012).

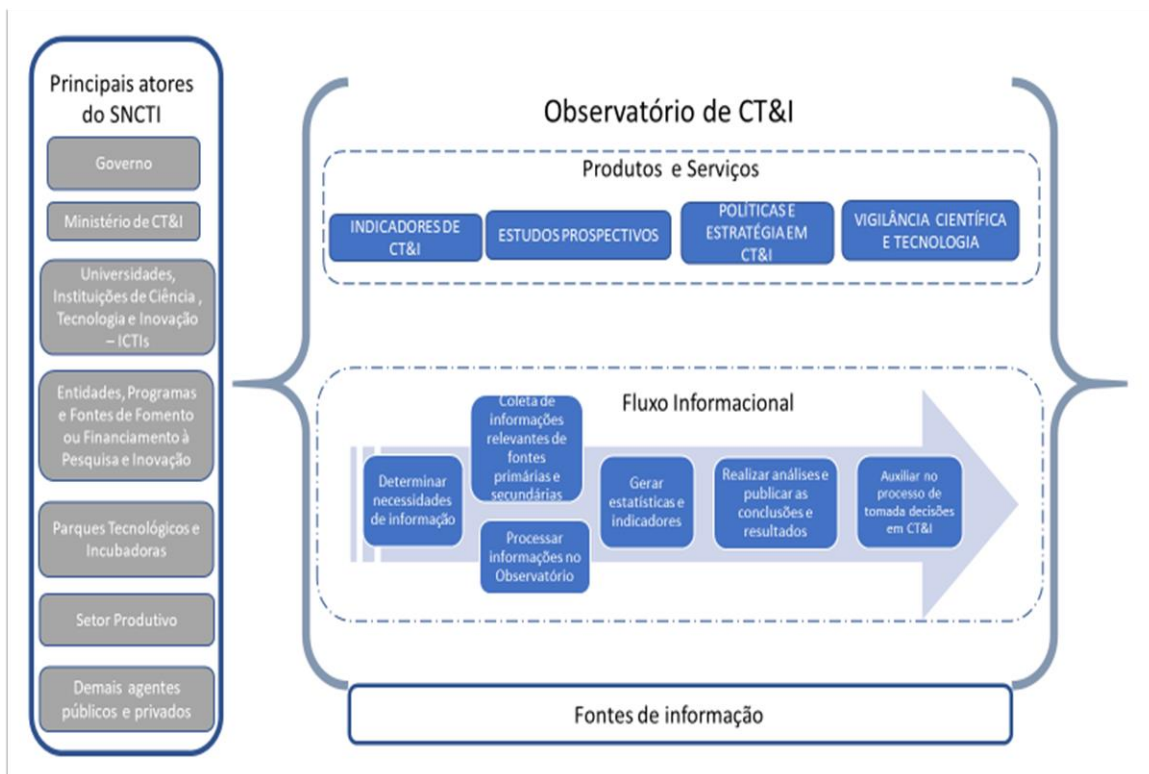
Os observatórios de CT&I apresentam, adicionalmente, ligações fortes a algumas subáreas dos estudos desenvolvidos na CI. Constatou-se que uma das funções básicas dos observatórios está intimamente relacionada ao processo de avaliação da produção do conhecimento de C&T. Portanto, o emprego de Estudos Métricos da Informação, por meio da bibliometria, cientometria e patentometria, são requisitos para que os observatórios possam mensurar quantitativamente e compreender qualitativamente a evolução da C&T, podendo-se traçar paralelos com o pensamento de Mueller (2013).

Há outros paralelos possíveis de serem traçados entre a teoria e as características identificadas nos observatórios analisados. Assim, considerando as funções e atividades desenvolvidas por esse organismo é possível refletir sobre o seu conceito. Os observatórios de CT&I podem ser organizados em diferentes estruturas, a depender do país, região ou da forma de atuação. Por representar áreas estratégicas para o desenvolvimento do país, esses observatórios geralmente são instituições vinculadas aos órgãos de governo, porém, podem também estar organizados em uma associação civil privada de participação mista. Também podem estar estruturados dentro de organismos internacionais de caráter intergovernamental. Essa análise vai ao encontro de De La Vega (2007), que entende que a estrutura organizacional do observatório de CT&I pode ser instituída por diferentes tipos de entidades.

Assim a estrutura organizacional dos observatórios apresentados não segue um arranjo rígido, portanto, entende-se que a interação entre os grupos e atores acontece de forma direta e indireta. Logo, os agentes integrantes do SNCTI são peças importantes, uma vez que atendem às necessidades estratégicas dos países. Constatou-se que os observatórios de CT&I estão posicionados em uma estrutura na qual o intercâmbio de informações entre os atores do SNCTI é um fator essencial para as ações de desenvolvimento dos países. Portanto, um observatório, apresentam íntimas relações com o fornecimento e coleta de informações sobre CT&I visando suprir necessidades informacionais estratégicas.

Nesse sentido, observatórios seguem um fluxo informacional, desde a seleção das fontes até a disseminação de seus resultados. A **Figura 1** apresenta a visão de como os observatórios estão estruturados, considerando o fluxo informacional, serviços e a interação com os atores que compõem o SNCTI.

Figura 1. Visão geral do observatório de CT&I



Fonte: elaborado pelo autor

É perceptível que, na **Figura 1**, o fluxo informacional e produtos e serviços estão focados na estruturação de informações quantitativas com vistas a auxiliar no processo de tomada de decisão em CT&I. A atenção dispensada à produção de indicadores traduzida no constante monitoramento da CT&I é uma das bases de estudos da área de CI. Isso se dá porque a utilização de indicadores pelos observatórios, analogamente aos Estudos Métricos da Informação possibilitam a identificação do avanço das diferentes áreas; o conhecimento da produção e produtividade dos pesquisadores, instituições e países; o trabalho em colaboração e a qualidade das pesquisas científica, além do interesse de outras áreas do conhecimento, governo e sociedade em geral (Rubén Alvarez e Caregnato, 2017).

Dessa forma, a finalidade mais evidente, nos observatórios examinados, consiste no monitoramento das atividades de CT&I por meio da construção e análise de indicadores, desempenhando um papel norteador para estudos de políticas em CT&I. Apesar disso, há que se reconhecer que a CI, não tem como objeto central de análise os indicadores de *input*, atuação que ocorre em todos os observatórios analisados. Além disso, outras atividades, produtos e serviços são desempenhados pelos observatórios, possuem íntimas relações com as áreas de estatística, comunicação, ciência da informação, administração, economia etc. Desse modo, depreende-se que um observatório de CT&I pode ser considerado uma organização informacional eminentemente interdisciplinar.

A reflexão sobre a conceituação de observatório deve, também, levar em consideração duas abordagens que foram identificadas quando foi realizada a análise de conteúdo dos observatórios. A primeira conceituação relaciona-se, no sentido mais clássico, ao

observatório como uma entidade organizacional, como já visto. A segunda, por sua vez, está associada às novas formas de coleta, tratamento e uso das informações. Isso faz com que esse espaço, mais clássico, transcenda e tenha um braço de apoio no ambiente virtual e interativo dando origem ao que se pode denominar “observatório virtual”. Palacin-Silva *et al.* (2016) considera que os métodos de coleta de dados dos observatórios de CT&I tendem a se aprimorar, sobretudo com o aumento da capacidade de processamento de grandes volumes de dados, registrados em diferentes formatos e acessados por plataformas virtuais e interativas. Desse modo, os observatórios podem ser considerados como um sistema de informação fortemente vinculado aos ambientes de informação digitais.

Apesar dos observatórios de CT&I atuarem na mesma temática, podem ser organizados em diferentes níveis de agregação e apresentar diferentes enfoques. Podem ser categorizados como públicos, privados e mistos; prestar informações com foco em diferentes níveis geográficos: local, regional, nacional e internacional. Podem, ainda, ser subordinados ou proverem informações de uma instituição, país ou a um conjunto de países. Mesmo dentro dessas categorias podem haver variantes e subdivisões e, inclusive, o pertencimento em mais de uma delas. Os observatórios, dependendo da abrangência, trazem informações e indicadores com diferentes níveis de profundidade e detalhamento. Cada tipo de observatório possui seus objetivos, públicos e metodologias de coleta e análise de dados e, com isso, vantagens e desvantagens. Na presente pesquisa optou-se por analisar apenas observatórios nacionais e internacionais. Não foi o foco desta pesquisa caracterizar detalhadamente os aspectos políticos, sociais e dinâmicas organizacionais de cada um deles. Também não foi o objetivo analisar observatórios locais, embora existam observatórios de CT&I em universidades e centros de pesquisa, públicos e privados, muito bem estruturados.

Os observatórios nacionais foram a maioria dos analisados. Eles atuam com foco no contexto dos países, fornecendo uma posição consolidada da sua situação em relação à sua CT&I. Tratam-se de iniciativas individuais dos países em monitorar as suas atividades, contemplando desde informações sobre indicadores, estudos e políticas que norteiam as ações estratégicas. Abordam, em geral, temas de interesses nacionais, mas, também, comparam dados do país com o do cenário internacional. As vantagens desse tipo de observatório são, por exemplo, a possibilidade de agregar as informações de variadas fontes do próprio país, resultante de articulações entre os diferentes órgãos de governo, agências de C&T e escritórios nacionais de estatísticas. Com isso, obtém e disponibilizam informações confiáveis e balizam estratégias de CT&I do país, como é o caso do OCyT, ONCTI e ICONO. Em geral, utilizam dados e fontes de informação mais adequadas ao contexto do país e podem trazer maior profundidade analítica quando comparado às organizações internacionais e supranacionais, tornando-se fontes ricas para governo na formulação de políticas de CT&I de um país. Porém, esse tipo de observatório é mais sensível a interferências políticas, ideológicas e de financiamento interno dos países quando comparados àqueles que congregam um conjunto de países.

Um observatório de abrangência internacional pode ter diferentes níveis de formalização, subordinação e formas de associação. Aqueles que possuem, por exemplo, atuação limitada a uma certa região geográfica, podem não contar com elementos suficientes para a comparação com outros países não pertencentes ao grupo. No entanto, podem fornecer subsídios relevantes e aprofundamentos para as questões específicas, que, muitas vezes, são negligenciadas em observatórios nacionais e alguns internacionais/supranacionais. O OCTS é um observatório vinculado à RICYT e à OEI, que possui características de um observatório supranacional, mas

focado na ibero-américa. No âmbito deste observatório, além do uso dos manuais da OCDE, foram desenvolvidos manuais e metodologias adicionais para a coleta de dados de interesse regional. Este observatório, notadamente, tem uma proeminência e uma relevância reconhecida internacionalmente para a proposição e fornecimento de indicadores para os países latino americanos e ibero-americanos.

As iniciativas de países que atuam em parceria com organizações supranacionais figuram como um modelo de desenvolvimento e articulação entre as nações, com direitos e deveres bem definidos aos participantes. Esse tipo de organização rompe as fronteiras geográficas, possibilitando a promoção de políticas e estratégias que beneficiam o progresso dos países membros. Ou seja, há poderes que vão além da formulação e apresentação de indicadores, podendo incluir financiamento e proposição de políticas aos países membros. Esse alinhamento faz surgir observatórios de CT&I que transcendem uma nação, como é o caso do GO-SPIN, da UNESCO. Uma das vantagens é promover ações articuladas para o progresso da CT&I dos países membros, permitindo que governos tracem estratégias de CT&I, ao conjunto de países membros da ONU. Por serem observatórios que focam em informações de interesse de um grupo grande de países associados, esse tipo de observatório pode não reunir detalhes e especificidades de cada país. Observatórios supranacionais, ao congregarem países membros, podem excluir países não membros, o que limita comparações internacionais com determinados países. Além disso, as decisões de órgãos supranacionais comumente refletem os anseios dos países mais ricos, em detrimento dos mais pobres, o que pode influenciar no tipo de informação disponibilizada pelos observatórios e nas políticas desenhadas a partir deles.

Todos os observatórios analisados possuem sua utilidade, mas há que se reconhecer que todos eles têm os seus vieses e interesses. Deve-se conhecer as suas características, funções, objetivos e metodologias antes de utilizá-los para a tomada de decisão, bem como conhecer o contexto político em que está inserido. A partir dessas observações e do conjunto de análises realizadas, teóricas e empíricas, entende-se que um observatório de CT&I pode ser conceituado como uma organização complexa e multifacetada, uma vez que possui diferentes características e estruturas organizacionais, formas de atuação, dinâmicas e tecnologias envolvidas. Possui características interdisciplinares e relação estreita com a CI, evidenciando a oferta de um conjunto de produtos e serviços, principalmente a produção e análise de indicadores. Observatórios, tem como objetivo central coletar, organizar e analisar informações, visando suprir necessidades informacionais estratégicas de países, com vistas a subsidiar tomadas de decisões, planejamentos e avaliação de políticas de CT&I.

Considerações finais

O presente estudo teve como objetivo apresentar as características estruturais dos observatórios em CT&I, buscando discutir a conceituação de observatório de CT&I a partir da análise empírica do conteúdo dos *sites* dos observatórios, a identificação das suas fontes de informação a análise dos seus principais serviços e indicadores produzidos. Com a facilidade de disseminação e recuperação da informação por meio dos *sites* dos observatórios foi possível atingir os objetivos propostos, mesmo que os *sites* apresentem estruturas heterogêneas, que dificultaram a análise do conteúdo.

Diversos são os produtos e serviços prestados pelos observatórios. A produção e fornecimento de indicadores de CT&I merecem destaque e os demais produtos e serviços parecem convergir para esse serviço nevrálgico. O conjunto de fontes de

informação utilizadas é heterogêneo, quer sejam para elaboração de indicadores de *input* ou *output*. As informações utilizadas para subsidiar as atividades desenvolvidas pelos observatórios, especialmente a produção de indicadores, estão presentes principalmente em fontes secundárias, havendo destaque para aquelas produzidas por órgãos de governo e de estatísticas, tanto no âmbito nacional quanto internacional. Com relação especificamente aos indicadores bibliométricos, as bases de dados Scopus, WoS e SciELO merecem destaque. Quando se refere a indicadores de patentes, destacam-se o uso de dados oriundos de escritórios nacionais e internacionais, tal como o da EPO.

Em geral, os observatórios carecem de informações mais precisas a respeito de como são construídos os indicadores e as formas de cálculo e de agregação adotadas. Deste modo, análises mais aprofundadas são necessárias para observar a utilização das fontes de informação no processo de construção dos indicadores e dos produtos e serviços dos observatórios. Mostra-se necessária maior clareza na metodologia empregada em todos os observatórios, havendo dificuldade para checagem da consistência e rigor técnico dos dados.

Os indicadores disponibilizados nos *sites* analisados vão desde aos clássicos *inputs* e *outputs*, que fazem parte do processo de produção e geração das atividades científicas e tecnológicas, até os indicadores que representam o grau de inovação a partir do monitoramento das atividades industriais e empresariais. Outros dois grupos de indicadores em destaque estão relacionados aos de percepção da CT&I pela sociedade e os indicadores relacionados à paridade de gênero, que podem atuar transversalmente com os demais indicadores.

Com as análises empíricas e confronto com a literatura, foi possível propor um conceito e funções para observatório de CT&I, onde fica evidente a complexidade e a relação com a CI em razão da estreita ligação dessa área com a produção de indicadores bibliométricos e cientométricos. Portanto, acredita-se que os Estudos Métricos da Informação são a grande contribuição da CI para os observatórios de CT&I, pois são instrumentos essenciais para o desenvolvimento de indicadores e são ponto central dos observatórios.

Referências bibliográficas

Álvarez, G. R. e Caregnato, S. E. (2017). A ciência da informação e sua contribuição para a avaliação do conhecimento científico. *BIBLOS*, 31(1), 9-26. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/biblos/article/view/5987>. Acesso em: 16/08/2019.

Ângulo Marcial, N. (2009). ¿Qué son los observatorios y cuáles son sus funciones? *Innovación Educativa*, 9(47), 5-17. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1794/179414895002.pdf>. Acesso em: 22/07/2019.

Araújo, C. A. A. (2009). Correntes teóricas da ciência da informação. *Ciência da Informação*, 38(3). Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1240>. Acesso em: 13/02/2020.

Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Almedina.

Cavalcante, L. R. (2014). Classificações tecnológicas: uma sistematização. Brasília: IPEA. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/5984>. Acesso em: 09/02/2020.

De La Vega, I. (2007). Tipología de observatorios de ciencia y tecnología: Los casos de América Latina y Europa. *Revista Española de Documentación Científica*, 30(4), 545-552. Disponível em: <http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/404/416>. Acesso em: 14/08/2019.

Hayashi, M. C. P. I., Cabrero, R. de C., Costa, M. da P. R. e Hayashi, C. R. M. (2007). Indicadores da participação feminina em Ciência e Tecnologia. *Transinformação*, 19(2), 169-187. Disponível em: https://scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0103-37862007000200007. Acesso em: 10/02/2020.

Mueller, S. (2013). Estudos métricos da informação em ciência e tecnologia no Brasil realizados sobre a unidade de análise artigos de periódicos. *Liinc em Revista*, 9(1). Disponível em: <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/3429>. Acesso em: 25/08/2019.

Nhacuongue, J. A. e Ferneda, E. (2015). O campo da ciência da informação: contribuições, desafios e perspectivas. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 20(2), 3-18. Disponível em: https://scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1413-99362015000200003. Acesso em: 28/01/2020.

Organization for Economic Cooperation and Development (2002). *Frascati Manual: proposed standard practice for surveys on research and experimental development*. Paris: OECD Publishing. Disponível em: http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/frascati-manual-2002_9789264199040-en. Acesso em: 23/02/2020.

Organization for Economic Cooperation and Development e Eurostat (1995). *Measurement of scientific and technological activities: manual on the measurement of human resources devoted to S&T - Canberra Manual*. Paris: OECD Publishing. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/measurement-of-scientific-and-technological-activities_9789264065581-en. Acesso em: 23/02/2020.

Organisation for Economic Co-Operation and Development e Eurostat (2005). *Oslo Manual: guidelines for collecting and interpreting innovation data*. Paris: OECD Publishing. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oslo-manual_9789264013100-en. Acesso em: 24/02/2020.

Palacin-Silva, M., Seffah, A., Heikkinen, K., Porrás, J., Pyhälähti, T., Sucksdorff, Y., Anttila, S., Alasalmi, H., Bruun, E. e Junttila, S. (2016). *State-of-the art study in citizen observatories: technological trends, development challenges and research avenues*. Helsinki: Finnish Environment Institute. Disponível em: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/164810>. Acesso em: 21/01/2020.

Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (2015). *Manual de Antigua: indicadores de percepción pública de la ciencia y la tecnología*. Buenos Aires: RICYT.

Salazar, M., Guillard, C. e Crespi, G. (2019). *The Colombian Observatory of Science and technology: Between relevant context and internationally comparable indicators*. Washington: Inter-American Development Bank. Disponível em: <https://publications.iadb.org/pt/node/18547>. Acesso em: 08/08/2019.

Soares, L. C., Ferneda, E. e Prado, H. A. (2018). Observatórios: um levantamento do estado do conhecimento. *Brazilian Journal of Information Science: Research Trends*, 12(3), 86-110. Disponível em: <http://revistas.marilia.unesp.br/index.php/bjis/article/view/7958>. Acesso em: 10/01/2020.

Salgado Batista, D., Guzmán Sánchez, M. V. e Carrillo Calvet, H. (2003). Establecimiento de un sistema de vigilancia científico-tecnológica. *ACIMED*, 11(6). Disponível em: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352003000600009. Acesso em: 31/10/2020.

Silva, J. L. C. e Freire, G. H. de A. (2012). Um olhar sobre a origem da ciência da informação: indícios embrionários para sua caracterização identitária. *Encontros Bibli*, 17(33), 1-29. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2012v17n33p1>. Acesso em: 12/02/2020.

Trzesniak, P. e Santos, R. N. M. dos (2014). *OtletCI: plano de trabalho para o edital Capes Professor Visitante Especial*. Recife: Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação/UFPE.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (1984). *Manual for Statistics of Scientific and Technological Activities*. Paris: UNESCO.

Vinck, D. (1996). *Experiencias y orientaciones de observatorios de ciencia y tecnología en Francia. Hacia la construcción de un observatorio de ciencia y tecnología*. Bogotá: Tercer Mundo Editores.

Vogt, C. e Morales, A. P. (2016). *O discurso dos indicadores de C&T e de percepção de C&T*. Madrid: Catarata. Disponível em: <http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/IMG/pdf/odiscurso.pdf>. Acesso em: 08/02/2020.