

## A ESTRUTURAÇÃO DE OBSERVATÓRIOS DE CONHECIMENTO: O CASE DA PLATAFORMA IARAUCÁRIA

**Denilson Sell<sup>1</sup>;**

**Alfredo Cesar dos Anjos<sup>2</sup>;**

**Luiz Márcio Spinosa<sup>3</sup>;**

**Ramiro Wahrhaftig<sup>4</sup>;**

**Gérson Luiz Koch<sup>5</sup>;**

***Abstract:** Knowledge observatories aims to instrumentalize knowledge processes and are oriented to different purposes. This article seeks to describe how the iAraucaria Platform was structured in the light of the concept of digital platforms and knowledge observatories. Iaraucária seeks to establish a method and instruments to support the mobilization of actors and resources following the logic of formation of the New Research and Innovation Arrangements - NAPIs - for the promotion of innovation in the State of Paraná. Through a bibliographic and documentary research, we identified the elements that characterize knowledge observatories, which were considered in the design and development of the iAraucária observatory. It also describes the main resources of the observatory and the results obtained through the platform's resources.*

***Keywords:** Knowledge Observatory; Innovation; Knowledge Engineering; Digital Platforms.*

---

<sup>1</sup> Instituto Stela, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Brasil. e-mail: [denilson@stela.org.br](mailto:denilson@stela.org.br)

<sup>2</sup> Instituto Stela, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Brasil. e-mail: [alfredo.anjos@posgrad.ufsc.br](mailto:alfredo.anjos@posgrad.ufsc.br)

<sup>3</sup> Fundação Araucária – Brasil. e-mail: [spinosa@fundacaoaraucaria.org.br](mailto:spinosa@fundacaoaraucaria.org.br)

<sup>4</sup> Fundação Araucária – Brasil. e-mail: [ramiro.wahrhaftig@gmail.com](mailto:ramiro.wahrhaftig@gmail.com)

<sup>5</sup> Fundação Araucária – Brasil. e-mail: [geron\\_koch@fundacaoaraucaria.org.br](mailto:geron_koch@fundacaoaraucaria.org.br)

**Resumo:** Observatórios de conhecimento buscam instrumentalizar processos de conhecimento e são orientados a finalidades diversas. Neste artigo procura-se descrever como a Plataforma iAraucária foi estruturada à luz do conceito de plataformas digitais e observatórios de conhecimento. A iAraucária busca estabelecer método e instrumental para apoiar a mobilização de atores e de recursos seguindo a lógica de formação dos Novos Arranjos de Pesquisa e Inovação – NAPIs - para a promoção da inovação no Estado do Paraná. Por meio de uma pesquisa bibliográfica e documental, identificou-se os elementos que caracterizam observatórios de conhecimento, os quais considerados no projeto e no desenvolvimento do observatório da iAraucária. Descreve-se ainda os principais recursos do observatório e os resultados obtidos por meio dos recursos da plataforma.

*Palavras-chave:* Observatório de Conhecimento; Inovação; Engenharia do Conhecimento; Plataformas Digitais.

## 1. INTRODUÇÃO

Desde a década de 1990, com o início da popularização do uso da internet, a rápida expansão da tecnologia mudou os cenários social, político, econômico, ambiental e jurídico do mundo em que vivemos, com repercussões e mudanças que impactam diretamente no desenvolvimento territorial e na estruturação de políticas públicas (Chang et al., 2018). Habilitados pelas tecnologias, muitos governos passaram a incorporar plataformas *online* para analisar os potenciais e demandas do território no âmbito do processo de tomada de decisão e na formação da agenda de políticas públicas (Yigitcanlar, 2006).

A maior conectividade entre pessoas, organizações e governos através da internet – onde se combina com a geração exponencial de dados, devido à Internet das Coisas (IoT), *big data*, tecnologias ubíquas, serviços baseados em localização, realidade aumentada e inteligência artificial (IA) (Yigitcanlar et al., 2020) — aumenta a complexidade dos territórios, mas também oferece novas perspectivas de desenvolvimento, com possibilidades reais de transformá-las com base em princípios do desenvolvimento sustentável (Anttiroiko, 2016; Yigitcanlar & Kamruzzaman, 2015).

Modelos contemporâneos de governança pública preconizam a criação de valor público por meio de iniciativas articuladas envolvendo governos e sociedade. Nestes, um dos principais papéis do governo é fornecer informações e serviços *online*, para permitir e estimular a participação popular na tomada de decisões e na definição de políticas públicas. A abertura de dados e a mobilização do conhecimento coletivo são cada vez mais importantes para possibilitar a cocriação de soluções sustentáveis para o território (Zhuang et al., 2019).

Neste contexto, o termo observatório vem sendo adotado para designar diversos tipos de estruturas para a produção de informação e conhecimento sobre o território. Os observatórios de conhecimento têm sua origem na sociedade da informação e representam o reconhecimento de que informação e conhecimento se constituem nos principais motores de desenvolvimento social, político, cultural e econômico do país e, como tal, assumem papel central em processos estratégicos e táticos (Batista et al., 2017). Os observatórios desempenham um papel fundamental na sociedade do conhecimento ao se tornarem instrumentos de apoio ao estudo de temáticas diversas, envolvendo políticas públicas, assuntos estratégicos para setores e áreas do conhecimento ou assuntos específicos circunscritos a demandas empresariais ou sociais (Ortega & Valle, 2010).

De acordo com Batista et al. (2017), não há uma definição consensuada na literatura para observatórios, embora verifique-se que os estudos envolvendo o constructo remetem a estruturação de processos, áreas organizacionais ou instrumentos para o apoio à tomada de decisão, em diferentes áreas de produção de valor. Dentre essas, os autores pontuam como o inventário de competências como uma das missões de destaque para os observatórios, tanto com a perspectiva da análise dos talentos de uma organização como no mapeamento das competências reunidas no território para o atendimento de demandas dos ecossistemas.

De fato, observatórios buscam responder a demandas de acesso a fontes de conhecimento, oportunizando o acesso a informações e conhecimentos explícitos e/ou tácitos para o cumprimento de missões diversas (Ortega & Valle, 2010). Essa perspectiva de mapeamento de fontes de informação delimita o papel central dos observatórios, promovendo o acesso a dados e informações para subsidiar a tomada de decisão por parte das partes interessadas (Filho, 2010).

A diversidade na agenda do processo decisório para a estruturação de políticas públicas demanda o acesso a informações sobre o potencial latente do território, bem como das prioridades para investimentos. A resposta a tais demandas pode ser buscada no delineamento de novos processos, setores ou instrumentos organizacionais, oferecendo diferentes contornos aos observatórios de conhecimento. Como resultado, observatórios encontraram variabilidade na demanda e na oferta de suas soluções e, com isso, não dispõem de um referencial de consenso na literatura (Batista et al., 2016).

Na agenda das políticas públicas, o conhecimento tem papel central. O acesso correto aos ativos do território é um desafio para os observatórios contemporâneos, demandando o acesso à múltiplas fontes de informação. Entretanto, muitas vezes tais informações são conflitantes e nem sempre confiáveis. Neste sentido, o excesso de informações e sua complexidade podem ser tão prejudiciais como a insuficiência delas (Cenecorta, 2004). Neste contexto, observatórios que têm gênese na sociedade do conhecimento, assumem um papel central na tomada de decisões estratégicas nas organizações (Ortega & Valle, 2010).

Neste artigo descrevemos um relato técnico do desenvolvimento do projeto da Plataforma iAraucária da Fundação Araucária. Descreve-se as principais etapas de projeto desta plataforma utilizando como base conceitual e metodológica os observatórios do conhecimento, tomando-se como base a estruturação de um observatório como um instrumento baseado em plataforma para auxiliar o planejamento do investimento em Ciência, Tecnologia & Inovação no Estado do Paraná e a promoção da coprodução da inovação por meio do reconhecimento do potencial latente dos ativos dispostos no território.

## **2. PLATAFORMA IARAUCÁRIA**

O projeto do observatório da iAraucária teve origem em uma demanda da Fundação Araucária junto ao Instituto Stela com o objetivo principal de viabilizar projeto de Pesquisa & Desenvolvimento para estabelecer e instrumentalizar os Novos Arranjos de Pesquisa e Inovação (NAPI), com vistas a apoiar a mobilização de competências e a coprodução de conhecimento e de inovação nas temáticas estratégicas priorizadas no plano de governo e às demandas emergentes do ecossistema de inovação do Estado do Paraná.

A plataforma iAraucária é uma infraestrutura digital que fornece dados, informações, sistemas de conhecimento e recursos colaborativos para identificar e mobilizar competências técnico-científicas para apoiar o cumprimento da missão da Fundação Araucária e a promoção dos NAPIs digitais.

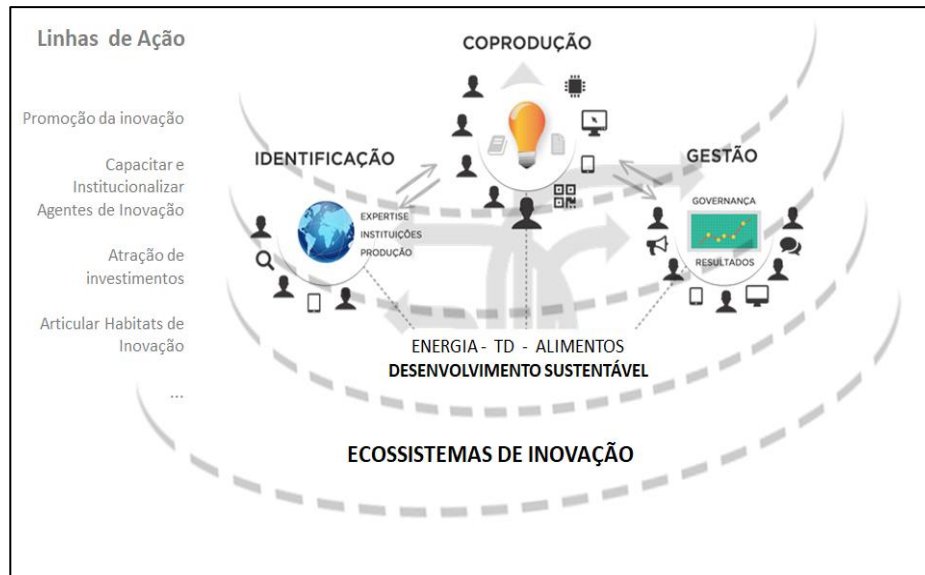
A iAraucária visa auxiliar os atores do sistema regional de inovação do Paraná a mapear, acessar, analisar, disseminar dados e informações sobre as competências individuais e institucionais e a produção de CTI no estado do Paraná. Com o objetivo de promover a criação de valor e riqueza na região por meio da inovação, a plataforma iAraucária identifica e conecta *expertise* local e demais ativos do território, utilizando tecnologia projetada e desenvolvida pelo Instituto Stela para facilitar e promover a coprodução de inovação. A plataforma reúne ainda instrumentos para apoiar a governança das redes de coprodução do conhecimento e inovação. Os elementos estruturantes da plataforma iAraucária identificados na Figura 1 são explorados nas próximas seções.

A iAraucária estabelece elementos para a estruturação da governança das ações em rede considerando a diversidade de temas, atores e interesses que tangenciam cada ação desenvolvida pelos NAPIs. Os NAPIs desempenham papel fundamental na estratégia da Fundação Araucária para congregar as competências-chave e recursos para a coprodução da inovação no Estado do Paraná e para além do território.

Entre os instrumentos que acompanham a plataforma para apoiar a gestão da Fundação Araucária está a estruturação de um modelo de governança multinível e de um método para a estruturação de NAPIs a partir do inventário instituído pela plataforma.

Nesse contexto, tanto para a Fundação Araucária como para o Estado do Paraná encontram-se inúmeras oportunidades e desafios à promoção da inovação e para tal demandam um amparo metodológico baseado nos preceitos dos observatórios do conhecimento.

Figura 1 – Temáticas e linhas de ação da Plataforma iAraucária



Fonte: elaborado pelos autores

### 3. ABORDAGEM DE ESTRUTURAÇÃO DA PLATAFORMA IARAUCÁRIA

Considerando que o foco da plataforma iAraucária envolve a instrumentalização de fluxos de conhecimento, buscou-se na engenharia do conhecimento os métodos e técnicas para a análise do contexto e da identificação das informações e conhecimentos críticos para a viabilização da estratégia de governança multinível. A engenharia do conhecimento é a área dedicada à modelagem de conhecimento e ao desenvolvimento de sistemas de conhecimento, criada a partir de novos pressupostos para a concepção de soluções para problemas complexos e atividades intensivas em conhecimento. Trata-se de uma área multidisciplinar que envolve conhecimentos da Administração, da Engenharia de software, da Inteligência artificial, da Psicologia e da Comunicação (Studer et al., 1998) para viabilizar a análise do contexto de tarefas intensivas em conhecimento que se pretende apoiar comum sistema de conhecimento (Schreiber et al., 2002) e para a elicitación da natureza do conhecimento presente nas tarefas e os atores (agentes) responsáveis nelas envolvidos. A engenharia do conhecimento fornece à governança e à gestão do conhecimento metodologias e técnicas de construção de sistemas de conhecimento. As tecnologias de informação e comunicação

(TICs) não oferecem sozinhas soluções adequadas, pois não têm metodologias para modelagem e projetos de sistemas de conhecimento em múltiplos níveis.

A implantação da iAraucária previu ainda realização de atividades de pesquisa com vistas a apoiar a identificação de diretrizes a serem consideradas no plano de operação e de governança da Plataforma de serviços de informação e conhecimento da iAraucária. Essa plataforma materializa um observatório de conhecimento, que permite estruturar as informações e instrumentalizar fluxos de conhecimento de forma organizada e orientada a viabilizar a estruturação dos NAPIs no território. Os principais elementos que compõem a plataforma tecnológica estão ilustrados na Figura 2.

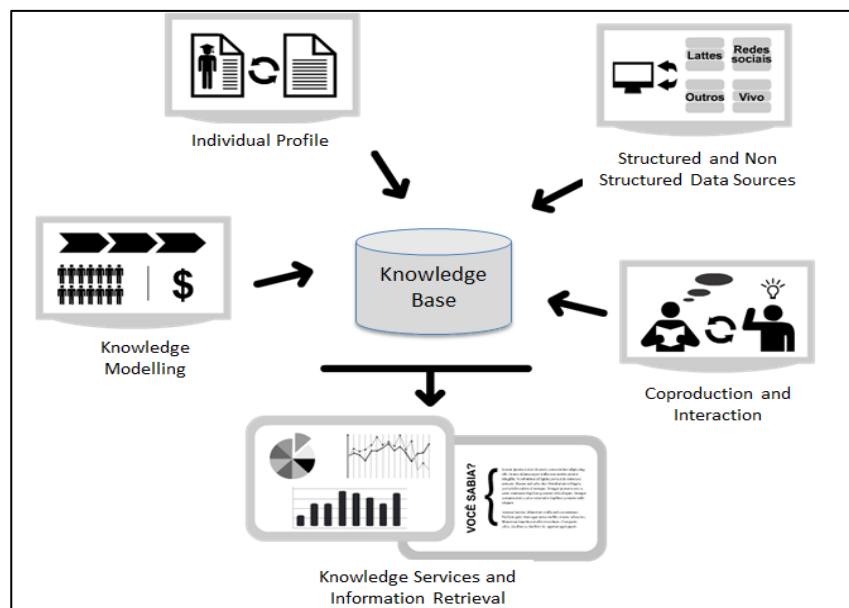
Um dos elementos centrais da plataforma representada na Figura 2, o barramento de dados iAraucária, é composto por dados de bases de dados nacionais de CTI, como currículo e grupos de pesquisa da Plataforma Lattes, que reúnem informações sobre mais de 7 milhões de acadêmicos e profissionais relacionados a Instituições de CTI e mais de 46 mil grupos de pesquisa cadastrados no Brasil. Além desses dados, diversos dados oriundos de outros sistemas de informação, tanto de fontes abertas quanto de fontes internacionais, estão sendo coletados e estruturados em torno das competências e ativos intangíveis disponíveis no território paranaense.

Para cumprir esses objetivos, a plataforma iAraucária é projetada com base em metodologias de engenharia do conhecimento (Schreiber et al., 2002) e técnicas de engenharia de ontologia (Gómez-Pérez et al., 2004). Enquanto a engenharia do conhecimento oferece formas de *design* da iAraucária para modelar sistemas de conhecimento, a engenharia de ontologia oferece métodos e ferramentas para representar esse conhecimento, tanto no domínio quanto no nível de aplicação.

Para nortear tanto o projeto iAraucária quanto a modelagem e estruturação do conhecimento dos sistemas de conhecimento que compõem a plataforma, também foi adotado o processo de engenharia do conhecimento do Instituto Stela, conforme descrito em Schneider (2013). Assim, o objetivo é identificar um problema do ambiente complexo para propor uma solução viável para a compreensão do conhecimento envolvido.

A Plataforma iAraucária conta com uma ontologia de domínio estruturada seguindo o padrão SKOS<sup>8</sup> para organizar taxonomias sobre as temáticas priorizadas no projeto da plataforma, sendo estas que abrangem temáticas como transformação digital, desenvolvimento sustentável, energia, saúde, dentre tantas outras temáticas identificadas junto ao plano de desenvolvimento do Estado do Paraná. Tais temáticas foram priorizadas nas ações de mobilização de atores e a coprodução de conhecimento. Tal modelo de conhecimento busca atender às necessidades de recorte e indexação semântica dos dados da Plataforma Lattes tratados no projeto e de bases de dados a serem incorporadas no futuro, além de apoiar os processos de extração de conhecimento e processamento analítico no âmbito da iAraucária. A ontologia fornece a terminologia de negócios usada para habilitar a anotação de fontes de dados. Portanto, os usuários são capazes de explorar repositórios de informações usando conceitos de negócios em vez de descrições técnicas. Além disso, os conceitos descritos na ontologia de domínio suportam pesquisas, busca semântica, filtragem e extração do conhecimento.

Figura 2 – Módulos da Plataforma iAraucária



Fonte: elaborado pelos autores

<sup>8</sup> <https://www.w3.org/2004/02/skos/>



A estratégia de integração, com o uso de uma ontologia, permite o nivelamento dos dados associados a um mesmo termo conceitual, permitindo a integração de diversos bancos de dados heterogêneos de diferentes fontes de informação. A ontologia permite a organização de informações estruturadas e não estruturadas para apoiar a extração de conhecimento e o suporte à decisão dentro da iAraucária.

Além da integração de dados com o suporte de uma ontologia, o observatório buscou criar serviços para o cadastramento de especialistas, para coprodução e para localização e análise de conhecimentos, grupos de pesquisa e produção científica e tecnológica. Todos os serviços são suportados pela ontologia da plataforma. A ontologia suporta a anotação dos conteúdos inseridos nos módulos da plataforma, permite a indexação e recuperação de informação e a recomendação de conteúdos de acordo com o perfil dos usuários ou das missões de coprodução que os mesmos estão definindo.

Dentre os módulos do observatório, destaca-se o módulo de coprodução. Neste módulo, os usuários do observatório podem descrever missões envolvendo a mobilização de competências e receber recomendações de pessoas, grupos de pesquisa, produção e conteúdos relacionados, a fim de mobilizar os recursos necessários para cumprir as missões.

Com os recursos de conexão, a iAraucária promove o trabalho colaborativo com uma assistência inteligente. Os recursos de localização e análise do observatório estabelecido pela iAraucária permitem encontrar rapidamente a *expertise* e os conteúdos, entendendo as oportunidades e riscos, possibilitando a localização com agilidade da *expertise* e dos conteúdos por meio de diferentes filtros e taxonomias.

#### **4. RESULTADOS**

A iAraucária apoia o engajamento dos atores de CTI, oferecendo serviços de inteligência territorial. Nesse sentido, a plataforma iAraucária busca apoiar a localização, recomendação e análise de competências em CTI e inovação no âmbito de temas estratégicos aos objetivos da Fundação Araucária e órgãos governamentais do Paraná.

O projeto do observatório buscou disponibilizar instrumental para apoio à localização e a análise das competências em C,T&I e identificação do potencial latente no território no âmbito das temáticas estratégicas aos objetivos estratégicos da Fundação Araucária e dos NAPIs. A plataforma, na configuração corrente, possui dois ambientes. O primeiro ambiente é denominado “Competências em Ciência, Tecnologia e Inovação”, no qual são ofertados recursos para a localização e análise dos atores reunidos no território. O segundo ambiente é denominado “Grupos de Trabalho iAraucária”, o qual reúne recursos que possibilitam o registro de atores e a formação de grupos colaborativos.

No ambiente Competências em C,T&I, ilustrado na Figura 3, são disponibilizados os recursos de localização e de análise de competências da Plataforma iAraucária. Os recursos reunidos neste ambiente visam ajudar, de forma contínua e dinâmica, os sistemas regionais de inovação e às organizações a mapear, acessar, analisar, difundir dados e informações sobre as competências individuais e institucionais e sobre a produção C&T no Paraná. Os principais recursos ofertados envolvendo a localização de atores no momento são:

- Busca por especialistas, grupos de pesquisa, produção C&T e ICTIs;
- Apresentação de indicadores gráficos sobre o perfil dos especialistas, das produções dos especialistas, de grupos de pesquisa e de ICTIs.

Figura 3 – Interface de acesso aos recursos do ambiente Competências em C,T&I da Plataforma iAraucária



Fonte: elaborado pelos autores

A Figura 4 ilustra o comportamento das buscas na iAraucária. Em cada configuração de busca, são disponibilizados diversos filtros que possibilitam a delimitação do perfil de competência necessária para a conformação de um NAPI ou para atender a uma demanda específica das partes interessadas no Estado do Paraná. No caso da busca por especialistas, são disponibilizados 38 filtros que possibilitam cruzar os dados das diferentes fontes de dados reunidas no barramento da plataforma.

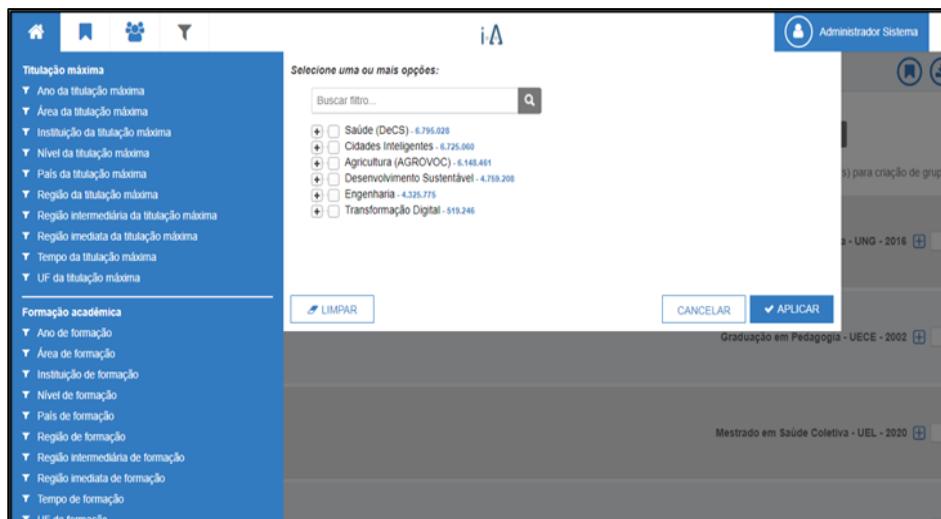
A Plataforma iAraucária conta com recurso para tratamento e indexação semântica dos dados reunidos no inventário da Plataforma a partir da ontologia produzida pela equipe de P&D do Instituto Stela. Na Figura 5, é possível verificar a árvore de termos parcialmente aberta, devido ao grande volume, onde verificam-se os contadores parciais sobre os indivíduos que podem ser localizados utilizando os nós marcados como filtros.

Figura 4 – Listagem de especialistas



Fonte: elaborado pelos autores

Figura 5 – Taxonomias reunidas na Ontologia da Plataforma iAraucária



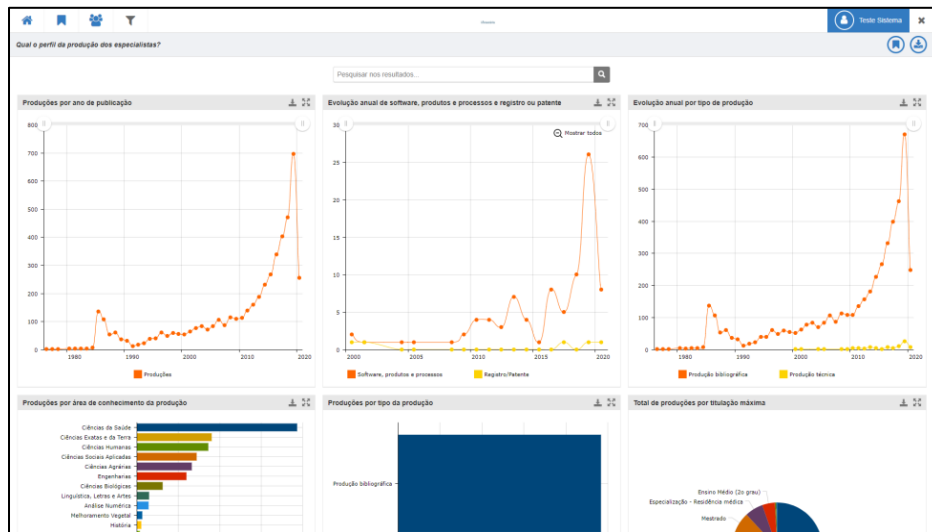
Fonte: elaborado pelos autores

É importante destacar que as taxonomias funcionam de maneira análoga aos demais filtros ou facetas e, portanto, atuando em conjunto para refinar os resultados e tornar o processo de busca por especialistas mais preciso. Ademais, as taxonomias reunidas na ontologia possibilitam a estratificação de indicadores, contabilizando as unidades de informação do repositório associadas a cada item das taxonomias. Para tanto, foram utilizados os recursos de indexação e recuperação da informação da plataforma ElasticSearch<sup>9</sup>, integrados a uma rotina de tratamento de anotação semântica aplicando os termos das taxonomias SKOS da ontologia.

A Plataforma iAraucária possibilita ainda a visualização de indicadores associados às unidades de informação gerenciadas no observatório. A Figura 6 a seguir ilustra o painel “Qual o perfil da produção dos especialistas?”. Os mesmos recursos de filtragem e de aplicação da ontologia da plataforma são disponibilizados para atender às demandas analíticas dos usuários da iAraucária.

<sup>9</sup> <https://www.elastic.co/pt/>

Figura 6 – Ilustração do perfil da produção C&T

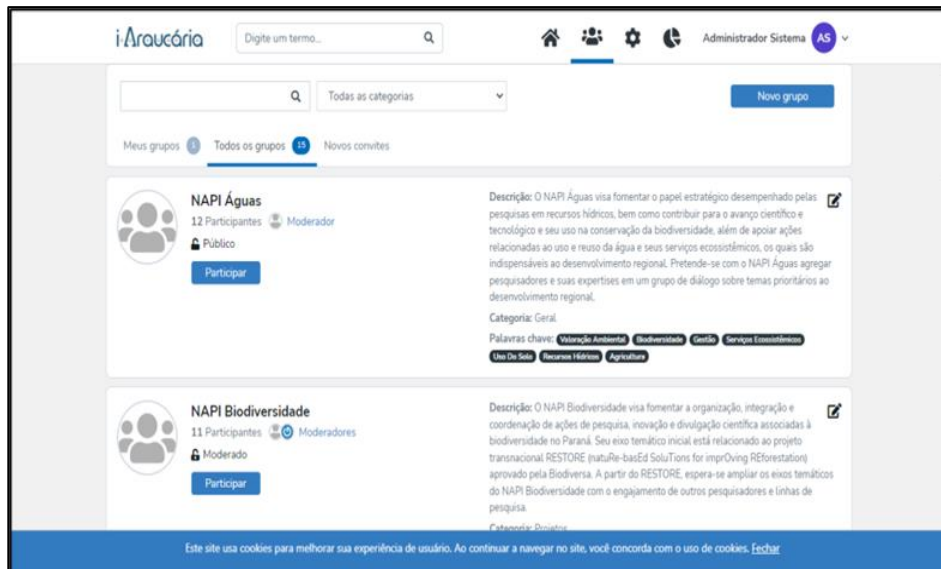


Fonte: elaborado pelos autores

O ambiente Grupos de Trabalho iAraucária reúne um conjunto de recursos que possibilita o registro de especialistas mobilizados pelos NAPIs, a mobilização da *expertise* e do conhecimento e a colaboração em torno de desafios e demandas nos NAPIs. Neste ambiente, é possibilitado aos usuários a manutenção do seu perfil, por meio do registro de sua formação acadêmica, complementar, profissional e projetos, possibilitando ainda a importação de dados do Currículo Lattes e do LinkedIn®.

A plataforma iAraucária possibilita ainda constituição de grupos colaborativos por meio de um canal que permite mobilizar especialistas em torno de demandas e desafios dos NAPIs. Os grupos podem ser criados e disponibilizados aos usuários, conforme é apresentado na Figura 7 e contam com recursos como biblioteca, ferramentas de coprodução, linha do tempo e o Canvas para caracterização dos NAPIs.

Figura 7 – Recurso para grupos colaborativos



Fonte: elaborado pelos autores

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o avanço das tecnologias digitais, surgem novos modelos de produção de valor, culminando recentemente na perspectiva de soluções tecnológicas e modelos de negócios baseados em plataformas. Esse modelo preconiza a viabilização de novos fluxos de produção de valor reunindo atores em arranjos multilaterais, promovendo a agregação de valor por meio da interação entre essas partes. Em linha, no presente artigo é apresentada a estratégia de desenvolvimento da Plataforma iAraucária. O projeto da Plataforma iAraucária seguiu diretrizes de construção de observatórios do conhecimento e da engenharia do conhecimento com vistas a possibilitar uma visão compreensiva sobre o potencial latente dos ecossistemas do Estado do Paraná e favorecer a coprodução da inovação no território.

O processo adotado na estruturação da Plataforma iAraucária buscou propiciar: (a) maior flexibilidade, uma vez que as demandas analíticas dos diversos atores são emergentes; (b) aproximação de atores, reuso de conteúdos e conhecimentos por meio dos grupos colaborativos; (c) identificação com maior precisão dos recursos do território por meio do cruzamento de diversas fontes de dados; (d) capacidade semântica, ou seja, capacidade de

traduzir conceitos do mundo real para uma linguagem comum entre agentes humanos e artificiais (com o uso de ontologias) e na facilitação do acesso a diferentes bases de dados.

Nas organizações intensivas em conhecimento, os observatórios devem realizar todos os processos que integram o ciclo da gestão do conhecimento: identificação, aquisição, criação, compartilhamento, disseminação e armazenamento. Ou seja, é necessário que reconheçam o processo de criação do conhecimento como inerente à sua missão, e não apenas restrito ao âmbito e à competência de outras instituições. Este foi um dos pressupostos do projeto da Plataforma iAraucária. Através do observatório de conhecimento viabilizado pela iAraucária, é possível acessar o conhecimento disponível, conectar e localizar pessoas, conteúdos e processos, com uma assistência inteligente.

Dentre os trabalhos futuros previstos para o projeto, inclui-se a incorporação de novas fontes de dados no barramento, a ampliação das temáticas mapeadas na ontologia e a incorporação de novos recursos para favorecer a coprodução do conhecimento.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## REFERÊNCIAS

- Anttiroiko, A. V. (2016). City-as-a-Platform: The Rise of Participatory Innovation Platforms in Finnish Cities. *Sustainability*, 8(9).
- Batista, A. D., Pacheco, R. C. S., Duarte, K. B., Sell, D. & Marchezan, M. A. (2016). Observatórios de Conhecimento: conceitualização e perspectivas de aplicação na Gestão do Conhecimento. *Produção em foco*, 7(1), 50-63.
- Batista, A. D., Schneider, V., Sell, D., & Pacheco, R. C. S. (2017). PROCESSO DE ENGENHARIA DO CONHECIMENTO PARA OBSERVATÓRIOS. *Anais Do VII Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação (ciKi)*. Foz do Iguaçu.

- Chang, D. L., Sabatini-Marques, J., da Costa, E. M., Selig, P. M., & Yigitcanlar, T. (2018). Knowledge-based, smart and sustainable cities: a provocation for a conceptual framework. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 4(1).
- Filho, E. A. H. (2010). *Um Modelo de gestão pública por indicadores de sustentabilidade em associação com observatórios urbanos* [Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina - Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, Brasil].
- Gómez-Pérez, A.; Fernandez-Lopez, M.; Corcho, O. (2004). *Ontological engineering with examples from the areas of knowledge management, e-commerce and the semantic web*. Springer-Verlag.
- Cenecorta A. I. (2004). Observar la ciudad científicamente para entender más y actuar mejor. *Cuadernos para el Desarrollo Social*, 2(3), 41-58.
- Ortega, C., del Valle, R. S. S. (2010). Nuevos retos de los observatorios culturales1. Boletín Gestión Cultural N°19: Observatorios culturales en el mundo ISSN, 1697, 073X.
- Schneider, V. (2013). *MÉTODO DE MODELAGEM DO CONTEXTO ESTRATÉGICO PARA SISTEMAS BASEADOS EM CONHECIMENTO* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina - Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Florianópolis, Brasil].
- Schreiber, G., Akkermans, H., Anjewierden, A., Hoog, R., Shadbolt, N., Velde, W., Wielinga, B. (2002). *Knowledge engineering and management: the commonKADS methodology*. MIT Press.
- Studer, R., Benjamins, V., Fensel, D. (1998). Knowledge engineering: Principles and methods. *Data & Knowledge Engineering*, 25(1-2), 161-197.
- Yigitcanlar, T. (2006). *Australian local governments' practice and prospects with online planning*. *URISA Journal*, 18, 7-17.



- Yigitcanlar, T., & Kamruzzaman, M. (2015). Planning, Development and Management of Sustainable Cities: A Commentary from the Guest Editors. *Sustainability*, 7(11), 14677–14688.
- Yigitcanlar, T., Kankanamge, N., & Vella, K. (2020). How Are Smart City Concepts and Technologies Perceived and Utilized? A Systematic Geo-Twitter Analysis of Smart Cities in Australia. *Journal of Urban Technology*, 28(1–2), 135–154.  
<https://doi.org/10.1080/10630732.2020.1753483>.
- Zhuang, T., Qian, Q.K., Visscher, H.J., Elsinga, M.G., Wu, W. (2019). The role of stakeholders and their participation network in decision-making of urban renewal in China: The case of Chongqing. *Cities*, 92, 47-58.