



Laboratório Integrador do Sisfóton e seu papel no ecossistema de fotônica no Brasil

João B. Rosolem, Tiago Sutili, Rivaél S. Penze, Rodney Nascimento, Maurício Casotti, Fabrício L. Figueiredo e Rafael C. Figueiredo
CPQD, Campinas, SP, Brasil

RESUMO: A Fotônica é um campo da ciência estratégico que tem aplicações em muitos setores da economia, entre os quais, destacam-se as telecomunicações, saúde, informática, indústria de transformação e de monitoração, energia e agronegócio. Visando explorar essa área de crescente interesse acadêmico e industrial, muitos grupos nacionais vêm desenvolvendo pesquisas e desenvolvimento em Fotônica. Este artigo apresenta a estrutura proposta pelo MCTI, o Sisfóton, constituído por um conjunto de onze laboratórios distribuídos no país.

ABSTRACT: Photonics is a strategic field of science that has applications in many sectors of the economy, including telecommunications, health, IT, manufacturing and monitoring industries, energy and agribusiness. Aiming to explore this area of growing academic and industrial interest, many national groups have been carrying out research and development in Photonics. This article presents the structure proposed by MCTI, Sisfóton, made up of a set of eleven laboratories distributed throughout the country.

<http://doi.org/10.5281/zenodo.14900625>



INTRODUÇÃO

A Fotônica é um campo da ciência estratégico que tem aplicações em muitos setores da economia, entre os quais, destacam-se as telecomunicações, saúde, informática, indústria de transformação e de monitoração, energia e agronegócio. Visando explorar essa área de crescente interesse acadêmico e industrial, muitos grupos nacionais vêm desenvolvendo pesquisas e desenvolvimento em Fotônica desde a década de 1970 [1]. Contexto no qual, em 2021 o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) estabeleceu o Sisfóton/MCTI (Sistema Nacional de Laboratórios de Fotônica) [2], seguindo o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para Tecnologias Convergentes e Habilitadoras, Volume III – Fotônica. Este plano de ação continha um conjunto de desafios, metas, ações e estratégias de implementação para o período compreendido entre os anos de 2016 a 2022.

Seguindo a estrutura proposta pelo MCTI, o Sisfóton-MCTI [3] é constituído por um conjunto de onze laboratórios, como apresentado na Figura 1, dentre os quais dez são de caráter multiusuário, de acesso aberto a usuários públicos e privados, e direcionados à pesquisa, ao desenvolvimento e à prestação de serviços tecnológicos, ao empreendedorismo e à inovação em Fotônica, tendo atuação destacada em diferentes áreas de mercado. Estes laboratórios são: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), a Universidade de São Paulo (USP), o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), a Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), a Universidade Federal do Goiás (UFG), a Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), a Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) e a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). A eles se soma o CPQD (nomeado Laboratório Integrador dentro da iniciativa), o qual tem como função promover ações de inteligência estratégica do Sistema, em conjunto com o MCTI, bem como a integração digital dos laboratórios e articulação de agendas de interação; contribuir na integração dos laboratórios do Sisfóton, visando o senso de unicidade do Sistema; divulgar as atividades científica, tecnológica, de inovação e de empreendedorismo realizadas pelos demais laboratórios pertencentes ao Sisfóton.

Em particular, mesmo antes da iniciativa Sisfóton, o CPQD vem realizando este papel de integrador na área de Fotônica desde que foi fundado na década de 1970. Em 1982, articulado com várias universidades, centros de pesquisa e empresas, o CPQD desenvolveu e transferiu tecnologia do primeiro sistema de comunicações ópticas do país [4]. Já na década de 2000, o CPQD coordenou o projeto GIGA [5], rede Experimental de Alta Velocidade, em conjunto com várias universidades nacionais, para evolução das tecnologias ópticas. Desde então, continuou a atuar em diversas iniciativas como uma ponte para a transferência tecnológica da academia para a indústria nacional.

Em tal contexto, este artigo descreve as atividades do CPQD como Laboratório Integrador do Sisfóton, visando, especialmente, apresentar as dificuldades encontradas e sucessos obtidos no papel de fomentar o desenvolvimento da Fotônica no país, buscando, dessa forma, contribuir para discussões acerca do tema e para iniciativas futuras com objetivos semelhantes.

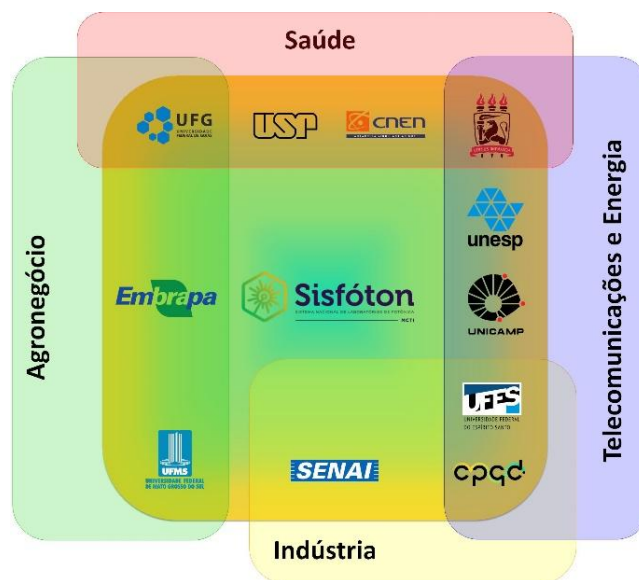


Figura 1 - Os onze laboratórios do Sisfóton e as áreas de mercado as quais estes laboratórios têm mais contribuído com inovações tecnológicas em Fotônica.

INICIATIVAS E AÇÕES

Como evidenciado pela própria estrutura estabelecida pelo Sisfóton, um dos papéis centrais do Laboratório Integrador é fomentar a integração e colaboração entre os Laboratórios Gerais. Neste sentido, dentre as principais ações organizadas, destaca-se a realização de reuniões bimestrais e *workshops* (ou *webinários*) com periodicidade



semestral, nos quais os representantes dos laboratórios Sisfóton, somados a outros membros da comunidade de Fotônica, se encontram para discutir os recentes desenvolvimentos tecnológicos em cada entidade, a possibilidade de colaboração entre laboratórios e a potencial aplicação das soluções tecnológicas desenvolvidas no mercado. Exemplificando tal dinâmica, um dos workshops bem sucedidos foi o 4º Webinário Sisfóton, realizado no CPQD em março de 2023, como mostra a foto na Figura 2. Neste evento, os laboratórios, empresas e *startups* puderam discutir em detalhes a inovação e empreendedorismo na área de Fotônica no Brasil, sendo que os principais tópicos abordados foram organizados no documento “Mineração de informações do 4º Webinário do Sisfóton: Empreendedorismo em Fotônica” [3].

Esta iniciativa é complementada pela organização de eventos específicos para a troca de experiências e interação entre bolsistas e *startups* apoiadas pelo Sisfóton, permitindo que o conhecimento tecnológico e empreendedor, fomentado ao longo dos projetos executados, seja compartilhado entre todos os integrantes da iniciativa. Adicionalmente, todos os entes envolvidos na iniciativa Sisfóton também trabalham colaborativamente para a organização e realização de iniciativas que permitam a divulgação da Fotônica e de seus desdobramentos para atores da sociedade civil e do governo nacional, popularizando o impacto e a importância da área para o desenvolvimento tecnológico e econômico da nação. De modo geral, os resultados obtidos ao longo da execução do Sisfóton permitem validar a relevância dos objetivos originalmente estabelecidos pelo MCTI ao criar a iniciativa, evidenciando a importância de estabelecimento de um ecossistema com maior integração entre entidades de pesquisa e desenvolvimento, industriais e o Estado brasileiro para fomento de uma área de vital importância para o futuro da sociedade. Neste contexto o Laboratório Integrador tem se posicionado também como um elemento de ligação entre os laboratórios do Sisfóton e o MCTI, aumentando desta forma a sinergia institucional dentro do Sisfóton. Também com destacada relevância, uma importante missão atribuída ao Laboratório Integrador é a de conectar os laboratórios do Sisfóton com iniciativas de empreendedorismo e fomentar a criação e crescimento de *startups*. Em particular, aproveitando os incentivos de inovação promovidos pelo MCTI, o Laboratório Integrador tem fomentado seus próprios parceiros, bem como colaborado tecnologicamente com estes e com outros



laboratórios no desenvolvimento de novos produtos de Fotônica a serem comercialmente explorados.

Por fim, destaca-se como iniciativas complementares do Laboratório Integrador a realização de visitas técnicas para conhecer os demais laboratórios presencialmente, a promoção de interações entre os laboratórios e o mercado, o incentivo à participação em editais de fomento e a divulgação das atividades e resultados dos laboratórios para a comunidade.

DESAFIOS E PASSOS FUTUROS

Todavia, apesar dos esforços dispensados por todos os atores envolvidos na iniciativa, ainda existem desafios significativos a serem superados para que o ecossistema integrado idealizado seja de fato estabelecido. Fundamentalmente, constata-se, como uma dificuldade central para aumentar a convergência dos diversos atores envolvidos, a falta de um conhecimento detalhado dos diferentes representantes do ecossistema nacional de Fotônica, além da própria necessidade do reconhecimento efetivo de sinergias e desafios comuns entre os envolvidos, problema este que acaba sendo trespasado para todos os desdobramentos da iniciativa. Adicionalmente, o alinhamento de interesses entre as entidades nem sempre é uma tarefa de fácil resolução, usualmente demandando o comprometimento de interesses tecnológicos e econômicos para que um compromisso de interesse comum seja alcançado.

Dentro do contexto exposto, a definição de políticas orientadas por missão [6] deve incluir o estabelecimento de desafios e prazos bem definidos, permitindo que a colaboração entre os entes envolvidos ocorra de forma transparente e eficiente. Adicionalmente, a busca por recursos financeiros para a execução de projetos colaborativos na área deve buscar equalizar os interesses de todos os atores, permitindo que o somatório de esforços seja construtivo para todos os envolvidos. Em tal cenário, é também crucial que os centros acadêmicos e de pesquisa e desenvolvimento busquem entender e se aproximar das necessidades do mercado e da sociedade, aumentando a percepção de valor originado como resultado do fomento financeiro obtido.



Figura 2 - 4º Workshop do Sisfóton realizado no CPQD em março de 2023.

CONCLUSÃO

A criação de um ecossistema colaborativo e construtivo para o desenvolvimento tecnológico e empreendedor em Fotônica é um desafio de grandes proporções dados os desafios técnicos e estruturais encontrados para tal fim. De modo geral, a avaliação do ciclo de execução da iniciativa Sisfóton resultou em avanços sensíveis em tal direção, fomentando a aproximação e diálogo entre entes do setor nos seus mais diversos cenários de aplicação. Entretanto, como todo desafio de grandes proporções ainda restam dificuldades a serem superadas em um trabalho contínuo de aperfeiçoamento para que os objetivos originalmente traçados pela iniciativa sejam plenamente alcançados. Fundamentalmente, o estabelecimento de objetivos comuns bem estabelecidos com prazos factíveis para a sua realização é crucial para a busca de fontes de fomento comuns e para a geração de resultados adequados para transferência tecnológica para a indústria nacional e com valor perceptível para a sociedade.



REFERÊNCIAS

- [1] J. Franco, “A fibra que mudou as comunicações no país”, disponível em: <https://www.jornal.unicamp.br/noticias/2024/01/15/a-fibra-que-mudou-as-comunicacoes-no-pais/#gsc.tab=0>
- [2] MCTI, “Fotônica”, disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/tecnologia/tecnologias_convergentes/fotonica.html
- [3] Sistema Nacional de Laboratórios de Fotônica, (Sisfóton), disponível em: <https://www.cpqd.com.br/inovacao/sisfoton/>
- [4] F.M. Smolka, “Histórias da fibra óptica do Brasil (1978-1986): como lembrada e contada”, Editora Telha, ISBN 9786554121866 (2023). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável | As Nações Unidas no Brasil, (n.d.). <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs> (accessed November 29, 2024).
- [5] R.R. Scarabucci *et al.*, “Project GIGA-high-speed experimental IP/WDM network”, First International Conference on Testbeds and Research Infrastructures for the DEvelopment of NeTworks and COMmunities (2005), 242, doi: 10.1109/TRIDNT.2005.29.M.A. Omary, H.H. Patterson, Luminescence Theory, Encyclopedia of Spectroscopy and Spectrometry (1999) 1186–1207. <https://doi.org/10.1006/RWSP.2000.0160>
- [6] P. Larrue, (2021), “The design and implementation of mission-oriented innovation policies: A new systemic policy approach to address societal challenges”, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 100, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/3f6c76a4-en.L>. Cabral, V. Lopez-Richard, J.L.F. Da Silva, G.E. Marques, M.P. Lima, Y.J. Onofre, M.D. Teodoro, M.P.F. de Godoy, Insights into the nature of optically active defects of ZnO, J Lumin 227 (2020) 117536. <https://doi.org/10.1016/J.JLUMIN.2020.117536>.