

BOLETIM PISAC

@pisac.unb

www.pisac.unb.br



UnB



PCTEC
UnB

PISAC



ilacis

Copyright © 2024 by Parque de inovação e Sustentabilidade do Ambiente Construído.
É permitida a reprodução dos artigos desde que se mencione a fonte.

Universidade de Brasília

Márcia Abrahão Moura

Decanato de Pesquisa e Inovação

Maria Emília Machado Telles Walter

Parque Científico e Tecnológico - PCTec

Carlos Alberto Gurgel Veras

Parque de Inovação e Sustentabilidade do Ambiente Construído - PISAC

Luiz Pedro de Melo Cesar

Boletim PISAC

ISSN 2966-4039

Redação

Raquel Naves Blumenschein

Projeto Gráfico e Diagramação

Kamila Karen Fernandes Gomes

Apoio Técnico

Guilherme Sternadt Alexandre Ramos

Joaquin Lucca Bastos Albernaz

Vinicius Aguiar Monteiro

Tallita Karolline Nunes Rocha

Revisão Técnica

Erica Mitie Umakoshi Kuniuchi

Luiz Pedro de Melo Cesar

Kamila Karen Fernandes Gomes

Maria Vitória Duarte Ferrari

Thais Oliveira Chaves Fontes

Revisão Ortográfica

Eduardo Matos de Paula Felix

Campus Universitário Darcy Ribeiro - Gleba A, Bloco C - Av. L3 Norte, Asa Norte - Brasília-DF,
CEP: 70297-400 (Parque de Inovação e Sustentabilidade do Ambiente Construído - PISAC).

B O L E T I M

VOL. 01 Nº 01

PISAC

SUMÁRIO

5	DO LACIS AO PISAC: UMA JORNADA DE ESTUDOS E PESQUISA SOBRE A INOVAÇÃO NA CPIC
6	ESTUDO 01: TRÊS CASOS DE INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO
8	ESTUDO 02: A SUSTENTABILIDADE NA CADEIA PRODUTIVA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO
10	OS EXERCÍCIOS NO ÂMBITO DO LACIS
14	O PARQUE DE INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
15	EIXOS DE ATUAÇÃO
15	EMPREENDIMENTOS
16	OBJETIVOS
17	CONSIDERAÇÕES FINAIS
18	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DO LACIS AO PISAC: UMA JORNADA DE ESTUDOS E PESQUISA SOBRE A INOVAÇÃO NA CPIC¹

¹ Cadeia Produtiva da Indústria da Construção.

O Boletim PISAC é um periódico elaborado no âmbito do Parque de Inovação e Sustentabilidade do Ambiente Construído (PISAC), uma plataforma do Parque Científico e Tecnológico da UnB (PCTec), e tem como finalidade disseminar o conhecimento técnico-científico desenvolvido pelos estudos e pesquisas dos projetos e programas vinculados à plataforma tecnológica PISAC.

O volume 01, nº 01, do Boletim PISAC, apresentado nesta publicação, tem como objetivo descrever a trajetória da concepção do PISAC, identificando princípios teóricos, vetores de influência para a sua criação e resultados de estudos realizados durante esse período.

O PISAC foi concebido a partir de pesquisas que foram realizadas de acordo com a teoria da inovação aplicada à indústria da construção (IC). O propósito desses trabalhos era o de identificar os vetores de influência do processo de inovação da IC e de conceber modelos que pudessem ser testados na prática.

O primeiro estudo sobre o tema foi realizado em 1984, no âmbito do mestrado em *Building Economics and Management*, realizado na Bartlett School of Architecture, na Universidade de Londres. A pesquisa concentrou-se no processo de mudança da indústria de construção, particularmente de como

suas numerosas unidades e organizações capitalistas mudam a fim de permitir o surgimento de inovações.

Em 1991, no Schumacher College, primeira escola ambientalista da Inglaterra, essa pesquisa foi enriquecida pelo contato com Satish Kumar, Viktor Papanek e Fritjof Capra, que trouxeram uma nova dimensão aos estudos da área. A partir dessas influências, passou-se a trabalhar de maneira integrada os conceitos de inovação e sustentabilidade. Algumas questões passaram a reverberar:

1. Como contribuir para a introdução e consolidação de paradigmas mais sustentáveis na IC?
2. Como tornar a IC mais adequada à sociedade contemporânea, considerando a demanda crescente pela conscientização sobre o uso dos recursos naturais e pelo controle sobre os impactos ambientais, sociais e econômicos por parte das instituições? Tendo em vista que cada perda, para o processo de produção, tem um custo ambiental de natureza diferente e um gasto a ser suprido por alguma parte da cadeia de produção, se uma parte desta gasta seus recursos e energias desnecessariamente, a cadeia como um todo perde, incluindo o meio ambiente e a sociedade.

3. Como essas mudanças podem ser aceleradas para que haja maior eficiência no uso de recursos e internalização de paradigmas mais sustentáveis em seus processos e produtos?

Essas perguntas estimularam a realização de um segundo estudo, que se desenvolveu no âmbito do doutorado em Desenvolvimento Sustentável, no Centro de Desenvolvimento Sustentável da UnB, entre 2000 e 2004. Esse estudo evidenciou que a criação de novos paradigmas para a Cadeia Produtiva da Indústria da Construção (CPIC) requer o desenvolvimento e teste de modelos específicos. O teste de modelos possibilita que mudanças sejam feitas para a identificação de vetores de influência na indústria.

Tendo como referência os resultados obtidos no doutorado, a partir de 2005, criou-se o Laboratório do Ambiente Construído, Inclusão e Sustentabilidade da UnB (LACIS/FAU/CDS/FGA-UnB), que tinha como objetivo desenvolver, testar e demonstrar métodos para aceleração das mudanças da CPIC. No âmbito do LACIS, foram realizados vários exercícios a partir dos dois estudos anteriores, e modelos de aceleração de mudanças de paradigmas foram desenvolvidos, testando-se, na prática, vetores e/ou combinação de vetores de influência.

Esses exercícios fundamentaram a concepção e desenvolvimento do projeto do PISAC. Neste Boletim Técnico, apresentam-se os principais resultados dos estudos que ensejaram esse projeto.

ESTUDO 01: TRÊS CASOS DE INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

O estudo desenvolvido na Universidade de Londres teve como objetivo caracterizar o processo de mudança na indústria de construção, particularmente de como suas numerosas unidades e organizações capitalistas mudam a fim de permitir o surgimento de inovações. Apesar de se reconhecer a ação de forças e vetores externos, o estudo concentrou-se no processo de mudança por dentro da indústria. Ele foi estruturado em três casos menores, que tiveram como contexto o Reino Unido. O primeiro caso consistiu no desenvolvimento de uma estrutura de análise com o objetivo de identificar vetores de influência internos à indústria. O segundo caso teve

como objeto as experiências do setor público e de arquitetos ingleses depois da Segunda Guerra Mundial; e o terceiro caso estava relacionado ao setor privado e à introdução, por grandes empresas, de novos métodos de aquisição de projetos de construção entre as décadas de 1970 e 1980.

A falta de uma teoria sobre os aspectos internos da indústria, que unificasse fatores econômicos, técnicos, políticos e sociais que agem no processo de mudança das organizações públicas e privadas, demandou o desenvolvimento de uma estrutura para essa análise. Esse estudo teve como principal objetivo estabelecê-la em um nível microcômico da indústria, considerando todos os fatores que podem afetar as várias decisões tomadas pelas organizações que operam dentro dela e que direcionam os seus processos de inovação.

A estrutura que foi desenvolvida no primeiro caso consistiu na adoção de um modelo biológico para a compreensão da complexidade do tema. O modelo foi desenvolvido mediante analogia com a ecologia, a bioecologia, a genética e a teoria da evolução. Adotou-se a analogia pois esta é uma ferramenta que ajuda a compreender um contexto por comparação com outro, moldando-o de acordo com o objetivo da pesquisa.

A estrutura de análise permitiu compreender uma característica natural das células de um organismo capitalista: a de que elas estão constantemente interagindo com o ambiente, ou seja, qualquer mudança em seus dados pode afetar e influenciar suas mutações. À medida que as características das células passam por alterações, os dados do ambiente também são alterados. Considerando que esse processo é composto por fatores econômicos, técnicos, políticos e sociais, conclui-se que qualquer mudança em qualquer um desses fatores pode ocasionar uma mudança no ambiente, afetando a informação genética de diferentes células.

Da mesma maneira, as inovações que ocorrem nos organismos capitalistas também são uma resposta à mudança do ambiente, que pode impor novas formas de funcionamento, demandar novos produtos, novos processos de produção, etc. Considerando

que os organismos capitalistas sobrevivem para que possam acumular, as mudanças devem ser planejadas e direcionadas para esse objetivo.

Porém, apesar de o ambiente exercer grande influência, especialmente se um desequilíbrio surgir, o processo de mudança da indústria também é ocasionado por intervenção de forças de dentro dos organismos, que, a fim de sobreviver, devem continuar em constante transformação.

Utilizando essa estrutura como base, o processo de inovação foi analisado. Tomaram-se como parâmetro dois contextos diferentes da indústria inglesa: i) a construção de escolas no período pós-guerra; ii) a absorção de novos métodos de aquisição por grandes empresas do setor da construção. A aplicação do modelo funcionou como um guia, bem como uma avaliação do exercício.

O segundo caso, concentrou-se na aplicação da estrutura de análise no processo de inovação das construções escolares entre 1945 e o final dos anos 50, que foram lideradas pelo setor público e por arquitetos ingleses envolvidos nos projetos. O principal legado desse movimento foi a maior integração entre os agentes do processo de construção. O principal fator que impulsionou a introdução de novos métodos construtivos foi a falta de recursos combinada com a urgência de se construir escolas. Contudo, as soluções resultantes foram de responsabilidade daqueles que estavam profissional e ideologicamente preparados.

Três fatores principais foram relevantes para o uso de novos métodos de construção e para o processo de difusão de inovações no contexto descrito. Primeiramente, houve o aumento da habilidade e da capacidade das autoridades locais para alcançar seus objetivos; segundo, à medida em que eram usadas, as tecnologias tornaram-se mais compreendidas, e, em terceiro lugar, as políticas e procedimentos adotados pelos governantes garantiram que elas seriam utilizadas.

Ao alocar recursos escassos para a execução desse vasto programa educacional, o setor público criou um modelo de necessidades com dois pontos interdependentes. O primeiro ponto consistia em garan-

tir que as demandas urgentes fossem resolvidas; embora elas estivessem sujeitas a restrições devidas, por exemplo, à falta de recursos, elas indicavam também que mudanças precisavam ocorrer, o que causou o surgimento de inovações técnicas, organizacionais e administrativas. O papel desempenhado por aqueles que tinham autoridade e capacidade de tomar decisões foi crucial nesse processo. Graças a eles, os programas foram formulados e realizados dentro do orçamento e com padrões aceitáveis. O segundo ponto consistia em assegurar que mudanças políticas e de processos acontecessem, pois, em si, elas não asseguravam que aqueles que deviam realizar as mudanças definidas as implementariam, pois não eles não necessariamente estavam preparados para aceitar a nova situação. Isso ocorreu por razões culturais, pela falta de entendimento da situação como um todo, ou pela falta de habilidades e experiência para executá-las.

No terceiro e último caso realizado, a estrutura se estendeu à luz da teoria da inovação de Schumpeter, que foi frequentemente utilizada no contexto dos processos de inovação de métodos de aquisição, liderados por empresas de construção entre as décadas de 1970 e 1980. O caso considerou dez empresas caracterizadas como inovadoras na gestão de contratos, gestão de construção e métodos alternativos de gestão, cujos resultados foram utilizados como base para a avaliação da estrutura, bem como para algumas conclusões sobre o processo de inovação em relação ao setor privado.

Fazer algo novo não é uma tarefa fácil. Primeiramente, porque o ambiente geralmente resiste àquilo que é novo antes de se familiarizar, e, até que, eventualmente, ele se torne parte de sua rotina. O ambiente pode se recusar a fornecer os insumos necessários para as novas combinações. Ademais, tudo o que é novo envolve riscos, erros e incertezas, e é preciso tempo para que os novos dados sejam filtrados e se tornem gerenciáveis.

No estudo de Schumpeter, identificou-se o papel do líder (SCHUMPETER, 1949) no processo de inovação. Como bem colocado por Penrose, o empreendedor definido por Schumpeter é um indivíduo "dramático". Ele difere do empreendedor tradicional, que

está preocupado com o crescimento da empresa: o “inovador, do ponto de vista da empresa, não é necessariamente do ponto de vista da economia como um todo” (PENROSE, 1980, nota de rodapé, pg.36).

A atividade do empreendedor está “misturada com outras atividades”, e o empreendedor não é um empreendedor “o tempo todo” ou “somente um empreendedor”. Por isso, há uma grande dificuldade em identificar quem são os empreendedores de determinado projeto. Entre as diretrizes identificadas nesses três estudos de inovação, citam-se:

- Embora se reconheça a importância dos fatores externos que agem sobre a indústria, sejam elas públicas ou privadas, a direção e o ritmo do processo de inovação é resultado das diversas decisões tomadas pelas organizações líderes em determinado período.
- As decisões surgem como resultado das interações entre os fatores internos e externos às organizações privadas e públicas, e que podem ocorrer em qualquer momento.
- Para entender como essas interações surgem, faz-se necessário refletir sobre o impacto dessas diversas organizações e fatores para o desenvolvimento da indústria em determinado período.

O entendimento de como as mudanças se instalam na indústria requer um olhar atento para os fatores econômicos, técnicos, políticos e sociais que conduzem para determinada direção aqueles que tomam as decisões (BLUMENSCHIN, 1984). A trajetória das organizações que são mais propícias à inovação inclui experiências internas de integração ao longo dos anos, com objetivos compartilhados entre as equipes e a liderança. Essa observação levou à compreensão, por parte dos novos Schumpeterianos, de que as organizações que mais inovam são aquelas que possuem “sistemas de aprendizado” mais fortalecidos.

ESTUDO 02: A SUSTENTABILIDADE NA CADEIA PRODUTIVA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

O objetivo central do doutorado, desenvolvido entre 2000-2004 no Centro de Desenvolvimento Sus-

tentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB), foi o de contribuir para a mudança do paradigma tecnológico da CPIC. Buscou-se indicar, na prática, possíveis caminhos e alternativas para a absorção de novos modelos de aceleração do processo de inovação.

Alcançar esse objetivo implicou assumir a hipótese de que paradigmas tecnológicos estão diretamente ligados ao processo de aprendizagem nas indústrias, que, por sua vez, se fortalecem com a integração entre agentes, instrumentos e ações.

Os estudos e pesquisas do doutorado concentraram-se na aplicação de um modelo que visou minimizar os impactos causados pelos resíduos sólidos oriundos do processo construtivo. Para isso, utilizou-se um exercício empírico para coletar dados e chegar a conclusões.

Esse exercício permitiu identificar vetores de influência e de mudança para a absorção de inovações, além de ter possibilitado que se testasse a forma como esses vetores podiam ser trabalhados no cotidiano das organizações. A partir disso, definiram-se algumas diretrizes para que uma trajetória tecnológica de processos e produtos sustentáveis na CPIC fosse viável, cumprindo-se o objetivo de estabelecer um modelo exemplar, com referências para aprendizados subsequentes.

Se, de um lado, a Cadeia Produtiva da Indústria da Construção (CPIC) causa impacto negativo no meio ambiente, por outro, ela possui um importante papel na economia e no desenvolvimento social. O produto principal dessa cadeia é resultado de um processo complexo de produção, que envolve muitos agentes, utiliza recursos naturais e energia e deposita poluentes nos solos, nas águas e no ar, afetando particularmente a paisagem e o ecossistema local.

O impacto ambiental negativo é consequência de um paradigma tecnológico que se consolidou ao longo do desenvolvimento da cadeia, em consonância com a lógica da não responsabilização pelo efeito dos processos produtivos sobre a natureza. Por essa razão, devem-se buscar modelos que introduzam mudanças sobre os padrões vigentes, para que uma trajetória tecnológica sustentável se instale definitivamente no cotidiano dessa cadeia produtiva.

Faz-se necessário, portanto, buscar modelos ou realizar exercícios que contribuam com a mudança do paradigma tecnológico da CPIC. Esse novo paradigma tecnológico deve fundamentar-se nos princípios de um capitalismo que aumente sua produtividade, mas que diminua a demanda por recursos naturais. Deve-se estabelecer um processo cujos produtos, quando estiverem obsoletos, possam retornar ao processo inicial como matéria-prima, potencializando a economia circular.

A mudança de paradigma requer o desenvolvimento e teste de modelos específicos. A metodologia utilizada nesse estudo priorizou os impactos causados pela geração de resíduos sólidos na cadeia principal da CPIC, delimitando-se, assim, o campo de pesquisa. O teste de modelos para que essas mudanças fossem possíveis implicou na identificação de vetores de influência.

A teoria de inovação ofereceu duas relevantes abordagens para o escopo desse estudo: o Sistema Nacional de Inovação e o Sistema Nacional de Aprendizagem. Os instrumentos de gestão ambiental e o pensamento sistêmico complementaram essa ferramenta, permitindo integrar variáveis complexas de um contexto intrincado.

Na abordagem dessa pesquisa, a CPIC foi vista e comparada a um sistema vivo, de acordo com a analogia com a biologia, assumindo algumas características de uma organização orgânica e sistêmica. Conforme essa visão, a CPIC pode funcionar em rede, com estrutura e processo definidos e de acordo com um significado internalizado. O aspecto mais relevante desse paradigma é que, dessa perspectiva, ela teria capacidade de passar por transformações e mutações por intermédio de uma “engenharia genética”, ou seja, por mudanças estruturais cujo contexto permitisse o compartilhamento de recursos, responsabilidades, ações e instrumentos legais e econômicos.

Acelerar a mudança do paradigma tecnológico da IC requer a construção de uma rede que deve ser estruturada para a geração e aplicação de conhecimento, informação, metodologia e tecnologia. Em conjunto com elas, a criação de instrumentos legais

e econômicos também é necessária nesse processo, pois, de tal modo, potencializa-se a mudança de valores e estratégias, e a consolidação de uma trajetória tecnológica que vise manter o equilíbrio do meio ambiente é propiciada.

O fortalecimento do Sistema de Aprendizado da CPIC, com ênfase na sustentabilidade da construção, é indispensável para o desenvolvimento contínuo do conhecimento acerca da produção sustentável do ambiente construído. O desenho da analogia da CPIC como um organismo vivo visou nortear e dirigir os passos que foram dados na pesquisa empírica. O monitoramento e a avaliação progressiva dos resultados permitiram introduzir modificações necessárias para obtenção de resultados concretos.

Esse arcabouço analógico ofereceu uma abordagem de análise que permitiu organizar de maneira prática as etapas da pesquisa. Ele possibilitou, também, a identificação das informações e nortear as decisões que visavam testar seu potencial de contribuição para a minimização dos impactos causados pela geração e disposição dos resíduos sólidos oriundos do processo construtivo. Isso foi feito em um período pré-definido, de acordo com os princípios estabelecidos.

O estudo realizado permitiu identificar alguns requisitos e fatores a serem cumpridos por experiências similares, que podem conceder a elas mais chances de sucesso:

- O potencial das parcerias como meio de viabilizar o funcionamento de complexos sistemas sociais e organizacionais, compondo redes com objetivos específicos;
- A capacidade da rede de economizar aplicação de recursos e distribuir esforços canalizados para o fortalecimento da concretização de objetivos;
- A importância de consolidar significados comuns aos agentes da rede. Por exemplo, faz-se necessário conscientizar cada um deles a respeito da urgência da conscientização ambiental. Essa conscientização permite identificar impactos, responsabilidades e meios de integração;

- A força dos instrumentos legais que pressionam a mudança do comportamento;
- O peso da escolha dos clientes sobre o processo de produção. Até que ponto grupos de clientes podem canalizar forças para cumprir metas preestabelecidas?
- O papel da mídia na disseminação e monitoramento de resultados;
- A importância de se disponibilizar metodologias práticas para a introdução de novos paradigmas que viabilizem a aceleração das mudanças necessárias para a diminuição do impacto desses resíduos sólidos sobre o meio ambiente. Assume-se que quem aprende absorve capacidade para mudar;
- O reconhecimento da dimensão político-institucional como ponto crítico da sustentabilidade.

O processo de mudança requer, portanto, um método analítico que permita não apenas entender a interdependência de todas as mudanças, mas, ao mesmo tempo, unificar os fatores que atuam sobre esse processo, influenciando seus passos e sua direção. Uma vez que essas forças tenham sido identificadas, faz-se necessário exercitá-las na prática, estabelecendo referências e fortalecendo o processo de aprendizado para que este se retroalimente no contínuo movimento natural da evolução, sempre em busca de melhorias (BLUMENSCHNEIN, 2004).

OS EXERCÍCIOS NO ÂMBITO DO LACIS

O doutorado junto ao CDS/UnB permitiu-se avançar nos estudos e na pesquisa sobre a inovação na IC e, de 2005 a 2014, vários exercícios foram realizados. Nesse período, o LACIS integrou para si o tripé da pesquisa, ensino e extensão, catalisando diferentes áreas de conhecimento. Inovação e sustentabilidade foram então amalgamadas em um único conceito, assumindo que só se consideram inovação as soluções que visam a sustentabilidade de processos e produtos que aumentam seus desempenhos ambientais.

A amplitude do objeto de estudo, a complexidade

da análise e a dificuldade para se obter dados exigiram uma combinação entre diferentes métodos de pesquisa. Na busca por caminhos, foi necessário identificar os principais vetores de influência para as mudanças industriais.

Três princípios teóricos se tornaram relevantes para a fundamentação e desenvolvimento dos projetos de pesquisa aplicada no LACIS: o Sistema Nacional de Aprendizado (VIOTTI, 2000), fundamentado na teoria da inovação; a teoria de sistemas aplicada ao estudo de sistemas organizacionais, de acordo com os princípios da biologia (BERTALANFFY, 2010; CAPRA, 1996, 2000); e a história natural da inovação segundo Johnson (2010).

A busca pelo fortalecimento do sistema de aprendizado da CPIC também fundamentou e estabeleceu diretrizes para aplicação e montagem de protótipos que puderam ser testados na prática. A pesquisa concentrou-se, então, na aceleração da disseminação de tecnologias sustentáveis. Como resultado, desenvolveram-se métodos que norteiam e organizam as etapas necessárias para viabilizar a criação de redes que integram atores sociais capazes de fazerem mudanças relevantes e mais rápidas.

Na tentativa de ratificar os tipos de vetores de influência encontrados, aplicou-se o conceito de sistema nacional de aprendizado ao contexto da IC, visando obter um diagnóstico preliminar do potencial de aprendizado — e, portanto, de mudança — dos atores da indústria. Posteriormente, trabalhou-se na montagem e na coordenação de projetos pilotos que exercitassem a consolidação de princípios, critérios, informações e experiências, visando introduzir um paradigma tecnológico sustentável para o processo construtivo da CPIC. Os primeiros pilotos tiveram como objeto específico a minimização dos impactos causados pelos resíduos sólidos oriundos da Cadeia Produtiva da Indústria da Construção. A partir do primeiro exercício, vários outros foram se tornando viáveis, o que permitiu testar, pragmaticamente, a influência e efetividade da criação de redes e a integração de agentes, ações e instrumentos com foco na aceleração de mudanças de paradigmas.

O primeiro piloto implantado e testado foi o Programa de Gestão de Materiais (PGM). Esse Programa

teve como objetivo central contribuir com a gestão dos materiais utilizados no processo construtivo, visando à minimização de impactos ambientais desde a extração de matérias-primas até o descarte de resíduos. Ele foi composto por três subprogramas: Programa de Racionalização e Redução de Perdas; Programa de Análise do Ciclo de Vida dos Materiais e Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (BLUMENSCHNEIDER, 2004).

O PGM permitiu confirmar a hipótese de que, para acelerar o processo de mudança na produção do ambiente construído, faz-se necessário integrar agentes da CPIC que exerçam o papel de coordenação (seja na universidade, no setor produtivo, no setor público ou no terceiro setor); de instrumentos (legais e econômicos); de ações; de políticas públicas e de recursos, favorecendo a absorção de tecnologia na indústria através do fortalecimento do sistema de aprendizado dessa rede.

A seguir, os pilotos e protótipos que foram concebidos e desenvolvidos no âmbito do LACIS, juntamente com seus principais aprendizados, são sumarizados:

PGM – O PROGRAMA DE GESTÃO DE MATERIAIS (2003 – 2006) teve como objetivo central contribuir com a gestão dos materiais utilizados pelo processo construtivo, visando à minimização de impactos ambientais gerados desde a fase de extração de matéria prima até o descarte na forma de entulho. O PGM foi resultante do trabalho em parceria entre o LACIS e a Comissão de Materiais (COMAT) do Sindicato da indústria da Construção Civil do Distrito Federal (Sinduscon-DF), feita a partir do projeto de pesquisa de Doutorado no CDS. O PGM foi concebido para ser implantado por meio de projetos pilotos, de acordo com a metodologia de elaboração, desenvolvimento, monitoramento e avaliação. Ele era então composto por três programas: Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Canteiros de Obras, PGRSC – PGM 01; Programa de Racionalização e Redução de Perdas – PRRP – PGM 02 e Programa de Análise do Ciclo de Vida dos Materiais – PACVM – PGM 03.

- PGM 01 – PGRSC - O PROGRAMA DE GEREN-

CIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS em Canteiros de Obras, PGRSC PGM 01, teve entre seus objetivos responder à Resolução 307 do CONAMA, que dispõe sobre as responsabilidades dos geradores de resíduos sólidos em canteiros de obras, construção e demolição (RSCD). O Piloto 01 PGM: Distrito Federal e Goiânia – GO contou com a participação de trinta e nove canteiros; em torno de 2100 colaboradores sensibilizados em relação à gestão de resíduos sólidos em canteiros de obras foram engajados, incluindo 65 engenheiros e 200 encarregados, que foram treinados para atender à resolução.

- PGM 02 – PRRP – O PROGRAMA DE RACIONALIZAÇÃO E REDUÇÃO DE PERDAS, que teve como objetivo o desenvolvimento de um sistema de avaliação da racionalização do projeto, incluindo as fases de concepção e planejamento, gestão, planejamento de empreendimento e concepção e detalhamento do produto. O principal resultado desse programa foi o desenvolvimento de uma metodologia de avaliação do processo de projeto. Ela viabilizou o fortalecimento do sistema de aprendizado das empresas locais, preparando-as para a absorção de tecnologias que visam a racionalização e a redução de perdas. Participaram do desenvolvimento do sistema de avaliação três construtoras do DF.
- PGM 03 – PACVM – O PROGRAMA DE ANÁLISE DO CICLO DE VIDA DOS MATERIAIS teve como objetivo elaborar, desenvolver e implantar metodologias que subsidiassem a avaliação do ciclo de vida da cadeia de materiais de construção a partir do envolvimento de indústrias do Centro-Oeste e de agentes relevantes para esse tipo de processo. A metodologia foi desenvolvida com base na pesquisa de doutorado de Kátia Miller (2015), intitulada Modelo Parametrizado de ACV: Aplicação em Sistemas Construtivos com Estudo de Caso em Vedações Verticais, mas não se conseguiu avançar no piloto proposto.

POGISAM – O PROGRAMA DE OTIMIZAÇÃO DA GESTÃO INTEGRADA DE SANEAMENTO AMBIENTAL visou testar e desenvolver metodologias que fortalecessem o processo de elaboração e implantação de políticas públicas para subsidiar municípios, principalmente de pequeno porte, na elaboração do Plano de Saneamento Municipal, integrando agentes, ações, instrumentos e recursos em todos os níveis. A concepção desse projeto forneceu subsídios para o desenvolvimento da metodologia utilizada no PROATOS, que foi desenvolvida, mas cujo piloto não obteve recursos suficientes para sua realização.

PROATOS – O PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO DE ATORES SOCIAIS para a GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS tinha como objetivo propor a utilização de tecnologias de gestão inovadoras para diagnosticar a situação dos resíduos sólidos urbanos. Ele visava trazer para comunidades uma oportunidade de integração baseada na formação de redes de compartilhamento de informações, conhecimento, ações e instrumentos, trabalhando a comunicação entre os diversos atores, atraindo investimentos e dinamizando os mercados de materiais. O PROATOS viabilizou a identificação de problemas no fluxo de comunicação entre esses atores e de pontos de estrangulamento na cadeia de resíduos recicláveis, possibilitando a elaboração de um modelo replicável de gestão. O primeiro piloto do PROATOS recebeu apoio financeiro da Fundação Banco do Brasil (FBB) e teve como objetivo principal contribuir para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU) no Distrito Federal (DF). Ele fortaleceu o fluxo de comunicação entre o GDF e a Central de Cooperativas de Materiais Recicláveis do DF (Centcoop), agregando agentes, ações e instrumentos e promovendo a geração de trabalho e renda por meio do adensamento da cadeia de recicláveis.

PRAS – PROGRAMA DE RESPONSABILIDADE AMBIENTAL E SOCIAL NA CADEIA PRODUTIVA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO - O PRAS foi um projeto do LACIS/FAU/CDS/UnB em parceria com a Comissão do Meio Ambiente do SINDUSCON-DF e a FIBRA. Ele foi subsidiado pelo Programa de Apoio à Competitividade das Micro e Pequenas Empresas (PROCOMPI), que foi proposto pelo Sistema CNI, Sebrae, FIBRA e Sebrae-DF a fim de contribuir para a respon-

sabilidade ambiental e social da cadeia produtiva da indústria da construção (CPIC). Entre seus objetivos, buscou-se identificar a dimensão da responsabilidade ambiental e social (RAS) para o setor da construção e avaliar como as empresas se estruturam para atendê-la. A primeira fase teve como produto um conjunto de critérios que compõem um padrão para a implantação de política de Compra Ambiental e Socialmente Responsável. Esse padrão foi validado na realização de um projeto piloto, com a participação de vinte empresas construtoras do DF, e por consulta a organizações governamentais, não governamentais e especialistas. Gerou-se, a partir daí, o Guia de Compra Responsável para a indústria da construção, que foi publicado no âmbito do PIT 08/CBIC/UnB (descrito abaixo). A segunda fase teve como objetivo implantar o piloto de Rotulagem em seis materiais produzidos no DF, e, a terceira, o de aplicar o conceito de responsabilidade ambiental e social no canteiro de obras. A quarta fase teve como objetivo desenvolver um programa de capacitação e inclusão de presidiários e presidiárias para que eles se tornassem agentes ambientais treinados, trabalhando, assim, em canteiros de obra que estivessem em processo de certificação. Só a primeira fase foi realizada, pois não houve recursos suficientes para continuar o projeto.

LARRC – O LABORATÓRIO DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO tinha como objetivo implantar uma usina de reciclagem de resíduos classe A na Faculdade do Gama/UnB. Para isso, desenvolveu-se uma pesquisa de novos materiais e novas aplicações para os agregados reciclados. Esse programa não foi implantado, mas proporcionou a integração entre agentes internos da UnB, que foram cruciais para o desenvolvimento do Parque de Inovação e Sustentabilidade do Ambiente Construído (PISAC).

NUESP – O Núcleo de Estudo e Pesquisa da Edificação Penal visa o desenvolvimento da cadeia produtiva de edificações penais de acordo com uma ampla perspectiva do sistema jurídico-penal. O NUESP buscou essencialmente contribuir para a correta aplicação da pena, respeitando a condição humana do sistema penal e garantindo a reinserção e inclusão sociais dos presos. O NUESP hoje é um empreendi-

mento do PISAC, e ampliou seu objeto de estudo ao incluir a edificação escolar e de saúde, além da penal.

OBSERVATÓRIO DA CADEIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS - O Observatório de Resíduos Sólidos Recicláveis do Distrito Federal foi desenvolvido pelo LACIS/FAU/CDS/FGA-UnB com o apoio da Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social do Ministério de Ciência e Tecnologia. O Observatório tinha como objetivo estruturar as informações sobre a gestão de resíduos sólidos recicláveis, integrando-as em um local único e fortalecendo a gestão de conhecimento sobre o tema. O Observatório era, portanto, um instrumento de controle e de coleta de informações, operando no tratamento, armazenamento e organização destas em diversos formatos (gráficos, página de internet, mapas geográficos temáticos, relatórios tabulares, relatórios textuais, cruzamento de dados de diversas fontes, etc.), e na disseminação e uso ostensivo do máximo de informação pelo público interessado. O Observatório foi concebido, mas não se obtiveram recursos para dar continuidade ao seu funcionamento.

OBSERVE UnB – O Observatório: Conhecimento para Inovação UnB foi uma iniciativa do Decanato de Pesquisa e Pós-graduação (DPP) em parceria com o Laboratório do Ambiente Construído, Inclusão e Sustentabilidade, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, o Centro de Desenvolvimento Sustentável e a Faculdade UnB Gama (LACIS/FAU/CDS/FGA-UnB). Ele é um ambiente virtual e georreferenciado para compartilhamento ostensivo de dados, informações e conhecimento produzidos pela Universidade de Brasília. No Observatório, podem ser encontradas as áreas, os temas e os resultados das pesquisas realizadas pela instituição, além de informações sobre seus pesquisadores e respectivos departamentos, bem como a rede de relacionamentos que se estruturam entre eles.

PIT 08 – Projeto 08: Conhecimento para Inovação na cadeia produtiva da indústria da construção. Esse piloto fez parte do projeto de Inovação Tecnológica da Construção da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), e foi coordenado no âmbito do LACIS. O PIT 08 priorizou quatro áreas de pesquisa:

- a) A possibilidade de se criar um Parque de Inovação e Sustentabilidade do Ambiente Construído (PISAC) no âmbito da Universidade de Brasília (UnB);
- b) A Avaliação de Ciclo de Vida;
- c) A Gestão de Resíduos de Construção e Demolição;
- d) A Responsabilidade Ambiental e Social na Indústria da Construção e a Gestão e Desempenho no Processo de Projeto.

Como resultados principais dessa cooperação entre o LACIS e o CBIC, citam-se: a concepção do PISAC (em parceria também com a BRE – Building Research Establishment); o Guia de Compra Responsável; a Avaliação de Desempenho Ambiental das Obras, com a criação do aplicativo ERA (Energia, Resíduos e Água), de coleta de dados em canteiro de obras; e a Gestão de resíduos sólidos da construção, com a elaboração do caderno do aluno, feito para ser utilizado de maneira integrada ao caderno do professor.

OBSCI-CPIC - O OBSERVATÓRIO DO CONHECIMENTO PARA INOVAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO - tinha como missão pesquisar, coletar, analisar, validar, processar, armazenar e disseminar dados de toda a natureza e que tivessem correlação com a geração e disseminação de conhecimento para a inovação da cadeia produtiva da indústria da construção. O primeiro piloto foi desenvolvido e implantado no DF, mas a sua disseminação para outras localidades do país não foi possível por falta de recursos financeiros. As redes estabelecidas na criação desse Observatório, no entanto, foram fundamentais para a concepção e desenvolvimento do PISAC.

CeCis - O Centro de Excelência de Comunidades Integradas Sustentáveis foi resultado de um Convênio Cultural, Científico e Acadêmico entre a Fundação Universidade de Brasília (UnB) e o Building Research Establishment Ltd. (BRE). Da parte da UnB, esse convênio foi feito por meio do Laboratório do Ambiente Construído, Inclusão e Sustentabilidade (LACIS/FAU/CDS/FGA/UnB), validando-se de junho/2013 a junho/2018. A partir de 2018, o BRE, domiciliado

no Reino Unido, suspendeu suas atividades no Brasil devido às exigências determinadas pela aprovação do BREXIT.

O objetivo principal do acordo fora o de criar um grupo de pesquisa entre o Reino Unido e o Brasil, liderado pelo BRE e pela Universidade de Brasília para a colaboração em diversas áreas ligadas ao ambiente construído e à sua indústria, estabelecendo assim o intercâmbio acadêmico, científico e cultural entre os dois países.

O programa de cooperação relativo aos projetos acordados envolveu especificamente as seguintes atividades:

- Troca de informações entre os responsáveis pela investigação científica;
- Elaboração de programas de pesquisa;
- Troca de material bibliográfico;
- Troca de experiências e informações pedagógicas;
- Troca de recursos didáticos;
- Intercâmbio entre professores, estudantes, especialistas e servidores técnicos;
- Presença recíproca das equipes de cada instituição em debates, conferências e simpósios de interesse mútuo.

Essa colaboração visava à disseminação de padrões de construção sustentável no conjunto de áreas da CPIC, incluindo: Avaliação do Ciclo de Vida; Gestão de resíduos; Quadro de Comunidades Sustentáveis; Inovação e Sustentabilidade do Ambiente Construído; Resiliência; Biofilia e o processo de inovação da indústria da construção.

Durante o período de parceria, foi possível estruturar o desenvolvimento de projetos de pesquisa, implementar projetos estratégicos da UnB, fortalecer a rede LACIS/UnB e, junto ao setor produtivo e público, difundir conhecimento por meio de eventos e publicações técnico-científicas e apoiar o BRE em diferentes ações e contratos no Brasil.

Entre os projetos prioritários do acordo entre a BRE e a UnB, cita-se o PISAC, que foi concebido à luz

do Parque de Inovação da BRE, em Watford/UK. O modelo britânico integrava diferentes vetores de inovação que eram testados durante a jornada de estudos e pesquisa sobre inovação da CPIC.

O PARQUE DE INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

O Parque de Inovação e Sustentabilidade do Ambiente Construído (PISAC) é vinculado à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU), à Faculdade UnB Gama (FGA) e à Faculdade de Tecnologia (FT) da UnB. O Parque envolve professores e alunos de graduação e pós-graduação, além de parcerias com várias instituições nacionais e internacionais. A implementação da sua infraestrutura resultou de uma parceria entre os seguintes agentes públicos e privados do Brasil e do Reino Unido a partir de 2011: o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicação (MCTIC); a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC); o Building Research Establishment (BRE/UK); o Laboratório do Ambiente Construído, Inclusão e Sustentabilidade da UnB (Lacis/ FAU/ CDS/FGA/UnB) e o Centro de Excelência de Comunidades Integradas Sustentáveis (BRE/UnB).

O PISAC é resultado de uma semente plantada em 1984, que foi alimentada por uma jornada de estudos, pesquisa e realização de pilotos que perdurou até sua germinação, em 2011. O PISAC é hoje uma plataforma do Parque Científico Tecnológico da Universidade de Brasília (PCTec/UnB). Ele tem com foco principal impulsionar a inovação, a sustentabilidade e a resiliência dos processos e produtos da CPIC (Figura 01).

O PISAC tem como missão a constituição de um centro transformador do ambiente construído. Ele visa possibilitar o desenvolvimento de processos e produtos, a realização de testes e a disseminação de inovações tecnológicas para cada fase do ciclo de vida das edificações e obras urbanas, cujas etapas incluem o planejamento, a construção e a operação.

O Parque trabalha em rede, sendo um catalisador de capacidades técnicas consolidadas dentro e fora do país. Suas atividades são realizadas por meio da participação sinérgica entre docentes e discentes da UnB e de universidades parceiras, profissionais e

empresas que atuam em função do ambiente construído, consolidando a cooperação entre pesquisadores em um ambiente de inovação.

EIXOS DE ATUAÇÃO

O PISAC direciona suas atividades por meio de eixos de atuação. Atualmente, esses eixos de atuação são quatro: pesquisa, desenvolvimento de produtos e serviços e treinamento e capacitação.

I. Pesquisa: coordena a realização de pesquisa aplicada ao planejamento, à construção e à operação do ambiente construído e do espaço territorial, extraterrestre e artificial, considerando conceitos fundamentados na inovação, sustentabilidade, resiliência e quarta revolução industrial.

II. Desenvolvimento de Produtos e Serviços: coordena a oferta de produtos e serviços, tendo em vista a proposição, a consolidação e a implementação de soluções. Trabalha em sinergia com as expectativas de parceiros públicos e privados, nacionais e internacionais, no intuito de difundir soluções apropriadas e gerar conhecimento útil, replicável e acessível.

III. Treinamento e Capacitação: coordena a oferta de cursos e eventos técnico-científicos, presenciais e a distância, propostos e desenvolvidos por equipe própria e por parceiros.

EMPREENDIMENTOS

Os Empreendimentos são iniciativas consolidadas para o desenvolvimento de programas, projetos, estudos e pesquisas que permeiam mais de um eixo de atuação do PISAC e que são formados por uma equipe multidisciplinar. Entre os empreendimentos do PISAC, citam-se:

Praça de Protótipos – trata-se de uma nova forma de interação entre o meio acadêmico da Universidade de Brasília e as instituições públicas e privadas, nacionais ou internacionais. Como um laboratório vivo, essa Praça tem dezessete terrenos com potencial de abrigar unidades de demonstração de tecnologia, além do Centro de Energias Renováveis. Na escala urbanística, a Praça de Protótipos está sendo planejada e construída para atuar como uma unidade de demonstração de tecnologias associadas a Cidades Inteligentes. Dessa forma, ela cria oportunidades para desenvolver, testar e demonstrar soluções de inovações tecnológicas que possam resultar em patentes, metodologias e diretrizes para discussão e implementação de normas técnicas e boas práticas.

O Laboratório do Ambiente Construído, Inovação, Inclusão e Sustentabilidade (LACIS) é resultado de pesquisas de Doutorado no Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS/UnB). Foi concebido em 2004 por meio de uma parceria entre o CDS/UnB e a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universi-

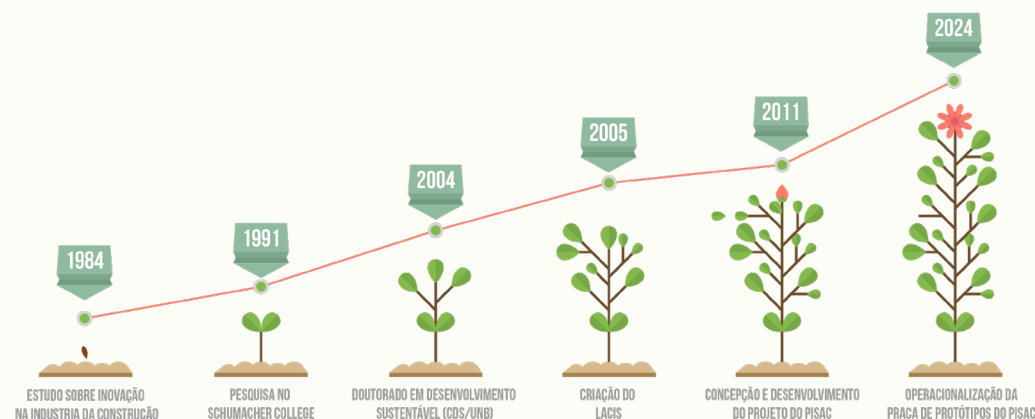


Figura 01: Do LACIS ao PISAC

dade de Brasília (FAU/UnB). Em 2010, durante a reestruturação do LACIS, a Faculdade UnB do Campus Gama passou a ser sua parceira, em conjunto com a FAU e o CDS, este que não integra o grupo de parceiros internos. O LACIS visa a pesquisa, o ensino e a extensão, com foco em inovação e sustentabilidade do ambiente construído. Entre os eixos de pesquisa do LACIS, cita-se a inovação da cadeia produtiva da indústria da construção.

O UnB-BIM tem a missão de contribuir com o desenvolvimento e com a disseminação do Building Information Modelling – BIM no Brasil. O BIM é uma tecnologia que oferece um modelo mental para a gestão do ciclo de vida do ambiente construído. As áreas de atuação do UnB-BIM são: cursos, pesquisas, eventos, inovação científica e apoio às instituições para promoção, aprendizado e disseminação do BIM.

O Centro de Excelência de Comunidades Integradas Sustentáveis (CeCis) fundamenta-se na Inovação, na Sustentabilidade e na Resiliência de Comunidades e Cidades, considerando seu ciclo de vida. Entre os projetos desenvolvidos no CeCis, pode-se citar a “Governança para a resiliência urbana”, cujo objetivo consiste em desenvolver e testar ferramentas de diagnóstico para avaliar a governança para a resiliência urbana no Brasil. O CeCis atua em parceria com organizações que desenvolvem soluções para o futuro das cidades. Entre essas instituições, cita-se o Instituto Brasileiro de Cidades Humanas, Inteligentes, Criativas e Sustentáveis – IBRACHICS, que vem se dedicando a desenvolver Cidades Humanas, Inteligentes, Criativas e Sustentáveis – CHICS.

O Núcleo de Estudos e Pesquisas em Edificações Especiais (NUESP) atua sobre pesquisas e estudos relacionados às cadeias produtivas de edificações especiais, como: edificações penais, de saúde e de educação. Os estudos, pesquisas e projetos de extensão do NUESP são focados em:

- Caracterização de cadeias produtivas de edificações – penais, escolares e de saúde;
- Definição de diretrizes de desempenho;
- Métodos de planejamento e desenvolvimento de projetos;

- Desenvolvimento de programas de cursos e treinamentos;
- Produção de publicações técnicas;
- Desenvolvimento de projetos referenciais – sustentáveis, com foco na eficiência energética e hídrica.

SETT - O Centro de Estudos do Ambiente Espacial, ou SETT (do inglês Space Environment Think Tank), resulta de uma parceria com a Sapienza Università di Roma, e é dedicado ao estudo dos diversos aspectos que podem afetar a atividade espacial moderna, desde os efeitos oriundos da interação entre materiais, organismos biológicos e ambiente espacial, até questões mais básicas, relativas ao planejamento das novas estações, das bases espaciais e de seus detritos. Entre os objetivos do SETT, citam-se: i) coletar dados sobre atividades atuais e projetos futuros, catalisando os interesses dos entusiastas e ajudando a difundir o conhecimento sobre a exploração do espaço; ii) criar uma rede a nível nacional e internacional a fim de realizar estudos e pesquisas para o desenvolvimento tecnológico e a exploração espacial.

OBJETIVOS

Dentre os objetivos do PISAC, podem-se identificar:

- Desenvolver, testar e demonstrar novos métodos e tecnologias inovadoras, de baixo custo, que aumentem o nível de produtividade e que sejam verdadeiramente sustentáveis. O objetivo é o de inspirar e prover liderança para transformar a indústria da construção;
- Subsidiar o desenvolvimento de Políticas Públicas para a elaboração de estratégias governamentais sobre o setor da Construção;
- Contribuir para a colaboração e para a troca de conhecimento entre países e o Governo Federal, local e entre agentes públicos e privados;
- Promover e desenvolver consórcios entre agentes da indústria para a inovação de produtos e processos, com vistas a criar mercados e reduzir o fator de risco para as partes interessadas;

- Identificar e apontar soluções para as fragilidades e gargalos nos processos produtivos e em produtos relacionados ao ambiente construído, incluindo: sistemas, profissionais e conhecimento;
- Construir protótipos de edificações para demonstração de tecnologias sustentáveis e de baixo custo a partir das pesquisas desenvolvidas no PISAC, definindo novos padrões para processos e produtos da cadeia produtiva da indústria da construção;
- Produzir inovações e disseminá-las por meio da visita aos protótipos e divulgação dos resultados a um público-alvo;
- Construir e aumentar a capacidade de desenvolver conhecimento e inovação, o que possibilitará ao país passar da posição de absorvedor de tecnologias para a posição de produtor de tecnologias e de conhecimento;
- Propor padrões que estimulem a elaboração de novas normas técnicas, fortalecendo o processo de transformação do setor da construção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PISAC está inserido no Parque Científico Tecnológico (PCTEC/UnB) como plataforma desde 2019, e o momento atual é de extrema relevância para o PISAC, pois agora se consolida o cumprimento da sua missão e a maturidade da sua organização. Isso se demonstra pela eficiência com que seus processos de gestão estão sendo conduzidos; pela forma como o conhecimento gerado em suas áreas de atuação tem se propagado entre seus colaboradores e a sociedade; e, ainda, pela maneira como tem se utilizado do seu capital humano e intelectual, que tem potencializado sua capacidade de obter e de manter resultados de alto desempenho. Mas, se, de um lado, houve várias conquistas e realizações, de outro, enfrentaram-se vários desafios e riscos.

O PISAC hoje é reconhecido pela esfera pública,

pela Cadeia Produtiva da Indústria da Construção e pela Academia como um empreendimento que trabalha em prol da absorção e difusão da inovação tecnológica de seus setores. Tanto agentes externos quanto agentes internos à UnB o consideram uma organização que já contribuiu e que pode contribuir ainda mais para sua área de atuação, gerando impacto positivo nos ecossistemas de aperfeiçoamento produtivo da UnB e do Brasil.

Os estudos sobre o ecossistema de inovação que vêm sendo aplicados ao contexto do PISAC demonstram o potencial de suas spin-offs, que poderão cumprir com a etapa de difusão de soluções e contribuir com a sociedade. O PISAC hoje tem grande capacidade para ampliar suas atividades, gerando riqueza e prosperidade para os seus pesquisadores e para a Universidade de Brasília.

No entanto, os desafios e riscos enfrentados exigem atenção, estratégias e ações urgentes para viabilizar a operacionalidade financeira do Parque, ou seja, a autodeterminação de seus recursos e a manutenção do seu capital humano e de sua sustentabilidade econômica.

Desde 2019, tem-se buscado um modelo operacional para gerenciar os recursos do Parque por meio de uma Fundação de Apoio, sem depender do PDI do PCTec ou de expedientes da UnB. Os principais pontos que devem ser ressaltados quanto a esse cenário são a falta de agilidade e a dependência de agentes externos. Isso tem causado excessiva carga de trabalho e risco de perda de capital humano e financeiro relevante.

A sustentabilidade econômica do PISAC depende da aderência entre o que é desenvolvido pelo Parque, as demandas da sociedade, o acesso a recursos de fomento e a possibilidade de comercializar seus produtos e serviços. A comercialização pode trazer grande parte dos recursos necessários para a organização, mas demanda estrutura operacional e financeira. Portanto, para que parcerias possam ser acordadas, são necessários processos e procedimentos claros e eficientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTALANFFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas**. Editora Vozes Ltda., Petrópolis, 2010.

BLUMENSCHNEIN, R. **Three studies of innovation in the construction industry**. 1989. 66f. Dissertação (Mestrado em Economia e Administração Aplicadas à Indústria da Construção). Bartlett School of Architecture and Planning. University College London.

BLUMENSCHNEIN, R.N., 2004. **A Sustentabilidade na Cadeia Produtiva da Indústria da Construção**. Ph.D. Brasília, DF: UnB.

CAPRA, F. **As conexões ocultas**. São Paulo: Editora Cultrix. 2002. 296p. PENROSE, E. T.; *The Growth of the Firm*, 2nd ed., Basil Blackwell, Great Britain, 1985. PENROSE, E. T. *The growth of the firm*. 2.ed., Basil Blackwell, Great Britain, 1980.

MILLER, Kátia Broeto. **Modelo Parametrizado de ACV: aplicação em Sistemas Construtivos com Estudo de Caso em Vedações Verticais**. Tese de doutorado submetida à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, 2015.

SCHUMPETER, J. A., **The Theory of Economic Development**. Harvard University Press, Cambridge (Mass), 1949. VIOTTI, E.B. *Passive and active national learning systems*. 1997. 311f. Tese (Doutorado em Filosofia). The Graduate Faculty of Political and Social Science of the New School for Social Research, EUA.



PISAC



Contato

pisac@unb.br | www.pisac.unb.br | [@pisac.unb](https://www.instagram.com/pisac.unb)

Campus Universitário Darcy Ribeiro - Gleba A, Bloco C -
Av. L3 Norte, Asa Norte - Brasília-DF, CEP: 70297-400
(Parque de Inovação e Sustentabilidade do Ambiente
Construído - PISAC).