

Autorização concedida ao Repositório Institucional da Universidade de Brasília pelo Decanato de Extensão da UnB para disponibilizar, no site repositorio.unb.br, o livro Universidade para o século XXI: educação e gestão ambiental na Universidade de Brasília.

REFERÊNCIA

BLUMENSCHNEIN; Raquel Naves; TOMÉ, Maria Vitória Ferrari. Inovação e sustentabilidade do ambiente construído. In: CATALÃO, Vera Margarida Lessa; LAYRARGUES, Philippe Pomier; ZANETI, Izabel Cristina Bruno Bacelar (Org.). **Universidade para o século XXI: educação e gestão ambiental na Universidade de Brasília**. Brasília: Cidade Gráfica e Editora, 2011. p. 135-149.

Universidade para o século XXI:
educação e gestão ambiental na
Universidade de Brasília

Decanato de Extensão
Universidade de Brasília

2011

José Geraldo de Sousa Junior

Reitor

João Batista de Sousa

Vice-Reitor

Paulo César Marques da Silva

Prefeito

Oviromar Flores

Decano de Extensão

Clélia Maria de Sousa Ferreira e Fernando Ferreira Carneiro

Coordenação do Núcleo da Agenda Ambiental

**Vera Margarida Lessa Catalão, Philippe Pomier Layrargues,
Izabel Cristina Bruno Bacellar Zaneti**

Organização

Renato Cabral Rezende

Revisão

Webson de Alencar Dias

Projeto gráfico e diagramação

Flora Egécia

capa

Comissão Editorial

Clélia Maria de Sousa Ferreira Parreira

Dione Oliveira Moura

Doris Sayago

Izabel Cristina Bruno Bacellar Zaneti

Laís Mourão

Maria de Fátima Rodrigues Makiuchi

Maria Rita Avanzi

Paulo César Marques da Silva

Philippe Pomier Layrargues

Saulo Rodrigues

Sérgio Koide

Vera Margarida Lessa Catalão

U58

Universidade para o século XXI : educação e gestão ambiental na
Universidade de Brasília / Vera Margarida Lessa Catalão,
Philippe Pomier Layrargues e Izabel Cristina Bruno Bacelar
Zaneti (orgs.). _ Brasília : Cidade Gráfica e Editora, 2011.
340 p. ; 22 cm.

ISBN: 978-85-65088-00-8

1. Educação ambiental. 2. Gestão ambiental. 3. Universidade
de Brasília. I. Catalão, Vera Margarida Lessa. II. Layrargues, Philippe
Pomier. III. Zaneti, Izabel Cristina Bruno Bacelar.

CDU 37:502.31

Inovação e sustentabilidade do ambiente construído

Raquel Naves Blumenschein¹

Maria Vitória Ferrari Tomé²

Resumo: O impacto da produção do ambiente construído está entre os principais fatores que aumentam os desafios para o século XXI, compelindo pesquisadores e profissionais com foco em inovação e sustentabilidade a buscar modelos de aceleração de mudanças de paradigmas na produção e gestão de edifícios e de espaços urbanos. O objetivo deste artigo é apresentar os principais resultados obtidos ao longo dos últimos cinco anos, no âmbito do Laboratório do Ambiente Construído, Inclusão e Sustentabilidade (LACIS/FAU/CDS/FGA-UnB), com o desenvolvimento de pesquisa aplicada que visa ao fortalecimento da inovação e sustentabilidade do ambiente construído, incluindo processos, produtos e a gestão urbana. Os resultados obtidos com o desenvolvimento desta pesquisa demonstram que é possível contribuir para a solução de problemas complexos da sociedade a partir da estruturação de redes colaborativas em uma estrutura e processos planejados. Este artigo apresenta ainda as principais conexões que podem ser feitas entre as atividades de pesquisa aplicada e de extensão do LACIS e a Agenda Ambiental da UnB.

Palavras-chave: ambiente construído, cadeia produtiva da indústria da construção, aceleração de mudança de paradigmas tecnológicos, inovação

¹ Arquiteta e urbanista, mestre em *Building Economics and Management* e doutora em Desenvolvimento Sustentável, professora adjunta da UnB e coordenadora do LACIS.

² Engenheira florestal, mestre em agronomia e doutora em Solos e Nutrição de Plantas, professora adjunta da Faculdade UnB Gama, vice-coordenadora do LACIS.

1. Introdução

O impacto da produção do ambiente construído está entre os principais fatores que aumentam os desafios para o século XXI³, compelindo pesquisadores e profissionais com foco em inovação e sustentabilidade a buscar modelos de aceleração de mudanças de paradigmas na produção e gestão de edifícios e de espaços urbanos.

O ambiente construído é considerado o principal produto da cadeia produtiva da indústria da construção (CPIC)⁴, conceituada como o “conjunto de atividades que se articulam progressivamente desde os insumos básicos até o produto final, incluindo distribuição e comercialização, constituindo-se em elos de uma corrente” (MDIC, 2002: 03, *apud* BLUMENSCHHEIN, 2004).

O estudo dos vetores que podem propiciar mudanças na produção e gestão do ambiente construído, em uma trajetória tecnológica sustentável, está diretamente vinculado às pesquisas do processo de inovação, dos modelos de evolução tecnológica, das redes sociais colaborativas e dos instrumentos de gestão ambiental, que podem introduzir mudanças comportamentais.

Apesar dos estudos de aplicação de modelos para a análise de mudanças tecnológicas e inovação oferecerem ferramentas que podem ser aplicadas à indústria da construção (IC), nenhum se aplica integralmente ao seu contexto, particularmente no Brasil. Primeiro, por se referirem a indústrias manufatureiras ou a indústrias de tecnologia avançada (de pesquisa intensa) e por serem, em sua maioria, estudos estrangeiros. Segundo, pelas características do produto final da construção, seja a edificação ou o espaço urbano, que define peculiaridades em seu processo de produção (TURIN; IVE e GROAK; 1968; 1986; IVE e GRUNEBERG, 2000). Terceiro, por se tratar de um país que se caracteriza por desigualdades sociais e instituições em processo de integração. Além disso, o número de participantes no processo construtivo reforça a relevância da dimensão social em qualquer análise (BOWLEY; IVE; TURIN; 1966, 1986, 1968; IVE e GRUNEBERG, 2000).

O conjunto de estudos específicos sobre a inovação na IC busca a integração de fatores técnicos, econômicos, institucionais e políticos, considerando as

³ Os desafios para o século XXI apontados pela UNEP (2010) incluem: mudança climática; desastres e conflitos; manejo de ecossistema; governança do meio ambiente; substâncias perigosas; eficiência do uso de recursos naturais.

⁴ Ao aplicar este conceito ao universo da indústria da construção, pode-se afirmar que é uma indústria composta por três grupos industriais básicos: indústria de suprimentos; indústria principal (processo construtivo); indústria auxiliar.

peculiaridades locais. No contexto europeu os estudos tendem a reforçar o papel das políticas públicas e a relevância da integração de agentes coordenadores da indústria (CIB, TG-35, 1999; TG-71, 2010). Ao longo dos últimos dez anos enfatiza-se a importância da integração de agentes como a comunidade de pesquisa acadêmica, instituições de pesquisa, empresas, organizações do setor e agências de financiamento do setor público e privado.

O objetivo deste artigo é apresentar os principais resultados obtidos ao longo dos últimos cinco anos, no âmbito do LACIS/FAU/CDS/FGA-UnB⁵, com o desenvolvimento de pesquisa aplicada que visa ao fortalecimento da inovação e sustentabilidade do ambiente construído, incluindo processos, produtos e a gestão urbana. Este artigo apresenta ainda as principais conexões que podem ser feitas entre as atividades de pesquisa aplicada e de extensão do LACIS e a Agenda Ambiental da UnB.

2. Inovação e a cadeia produtiva da Indústria da Construção

Os estudos específicos da indústria da construção apontam vetores que influenciam inovações e mudanças, como por exemplo: mudanças tecnológicas e de comportamento ocorrem por atuação de líderes; na busca e abertura de novos mercados; no desenvolvimento de tecnologia; mudanças nos processos de produção; no fortalecimento do sistema de inovação e de aprendizado; na introdução de instrumentos de comando e controle, persuasivos e instrumentos incitativos⁶, e no estabelecimento de redes colaborativas (BLUMENSCHHEIN, 2004).

Algumas definições de inovação, em estudos específicos do processo de mudança da IC, revelam uma convergência nas preocupações com melhorias e mudanças incrementais (SEADEN e MANSEAU, CIB, TG35, 2000). As definições referentes à IC, identificadas pelos Grupos de Trabalho da CIB (SEADEN e MANSEAU TG35, 2000 e TG71-73, 2010), ilustram a tendência de afastamento

⁵ O Laboratório do Ambiente Construído, Inclusão e Sustentabilidade é resultado de pesquisas de doutorado no Centro de Desenvolvimento Sustentável e foi concebido em 2004 como uma parceria com a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Em sua reestruturação, em 2010, a Faculdade UnB Gama passou a ser parceira. O LACIS visa à pesquisa, ensino e extensão, com a missão de criar, testar e compartilhar técnicas e métodos, com o foco em inovação e sustentabilidade do ambiente construído, considerando as redes colaborativas, a inclusão social, a educação ambiental e o fortalecimento do sistema de aprendizado das organizações.

⁶ Controle: Apoiados em interdições, autorizações, regulamentação das ações e atividades que causam problemas ambientais; persuasivos: apoiados principalmente na informação, formação, conhecimento científico e sua difusão; incitativos: apoiados principalmente em taxas e subvenções (BURZTYN, *apud* Blumenschein, 2004).

do conceito Schumpeteriano de inovação (1950), como algo novo, patenteável e lucrativo, aproximando-o mais do conceito de inovação incremental de Freeman (1994).

Considerando a crise ambiental, a urgência passa a depender da capacidade de agentes de incorporar e internalizar um paradigma tecnológico mais compatível com as necessidades de conservação de ecossistemas, do uso sustentável de matérias primas e de soluções tecnológicas que reduzam a emissão de CO₂. Os instrumentos de gestão ambiental passam a ter um importante papel como vetores de mudanças em processos produtivos, contribuindo para evitar e/ou minimizar impactos ambientais negativos⁷.

Sistemas Nacionais de Inovação aplicados à Indústria da Construção têm sido usados com diferentes abordagens. Países com estruturas governamentais mais centralizadas e que tendem a ter ministérios específicos para a IC (como Japão, França, Inglaterra) vêm se beneficiando de maior colaboração industrial e redirecionamento de pesquisas de produtos para processos (CIB, TG-35, 1999). Esta abordagem caracteriza-se como o conjunto de relações e reações que agrupam instituições lucrativas e não lucrativas, e emerge por meio da atividade consciente de agentes públicos e privados, que passam a compartilhar metas de desenvolvimento e melhorias (Ludvall *apud* VIOTTI, 1997:25). Esta rede, seus instrumentos e mecanismos inserem-se no conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI).

O conceito de SNI, definido por Freeman como “a rede de instituições no setor público e privado cujas atividades e interações iniciam, importam, modificam ou difundem inovações” (Freeman, *apud* VIOTTI, 1997:23) é uma ferramenta indispensável na estruturação da análise e estudo de instituições nacionais e suas relações no suporte à capacidade e habilidade de desenvolvimento tecnológico de nações e indústrias.

Na perspectiva da abordagem evolucionária (dos novos schumpeterianos) a literatura de aprendizado local, nativo ou próprio, que se fundamenta na ILL⁸

⁷ A teoria de inovação econômica tende a considerar três argumentos no que tange à introdução de inovações compatíveis com as necessidades de conservação do meio ambiente: inovações sustentáveis são induzidas por modificações em preços por meio de taxas ou subsídios; pelo estabelecimento de padrões ambientais; ou por regulamentações e códigos que encorajem ou inibam inovação (OECD, 2000).

⁸ O conceito ILL implica em inovação incremental mais que inovação radical. Está, portanto, distante do conceito schumpeteriano de inovação, já que não causa o mesmo desequilíbrio do sistema, no seu processo de desenvolvimento. Inovações incrementais são essenciais para a sobrevivência de firmas dentro do sistema capitalista, onde os melhores e mais fortes sobrevivem. O processo de mudança tecnológica passa a incorporar várias dimensões do aprender. Viotti afirma que o conceito de aprendizado refere-se exclusivamente “ao processo de mudança tecnológica alcançada pela difusão e inovação incremental”. O aprendizado,

(*Indigenous Learning Literature*), enfatiza principalmente a possibilidade da mudança tecnológica baseada no aprendizado ao longo da trajetória tecnológica (VIOTTI, 1997:56). Esta última se torna possível pelas oportunidades criadas pela acumulação de tecnologias introduzidas com os vários processos de transferência tecnológica e com a introdução contínua de mudanças incrementais.

O processo de inovação em países com industrialização tardia caracteriza-se principalmente pela absorção e melhorias, ou seja, difusão e mudanças incrementais, portanto, com o foco em um aprendizado contínuo. Esta peculiaridade levou Viotti (1997) a propor uma ferramenta diferenciada. No lugar de Sistema Nacional de Inovação, a proposta mais adequada, segundo ele, é aplicar o conceito de Sistema Nacional de Aprendizado (SNA) para analisar o processo de inovação em países como, por exemplo, o Brasil e a Coreia. Portanto, para fortalecer a aceleração da mudança de paradigmas o foco volta-se para o fortalecimento do SNA que deve considerar o padrão nacional: do nível de educação ambiental da mão de obra; a capacidade técnica e econômica de profissionais e empresas de aquisição de tecnologia; o comprometimento de recursos em aprendizagem de tecnologias sustentáveis (recursos não só do Estado mas também das instituições patronais e de ensino e pesquisa); e os resultados dos esforços tecnológicos nacionais em pesquisa de tecnologias sustentáveis (BLUMENSCHIN, 2004).

3. Integrando fatores de influência

A complexidade presente nos processos de produção da CPIC e no seu processo de mudança requer abordagens analíticas que integrem os elementos que compõem seu sistema e os fatores que influenciam seu comportamento. O número de agentes atuantes na CPIC, em conjunto com o número de fatores internos e externos que a influenciam, tornam-na naturalmente comparável aos sistemas vivos complexos. Ao se aplicar os critérios de caracterização de sistemas vivos colocados por Capra (1996, 2000) deve-se identificar seu padrão, sua estrutura, seu processo e seu significado. Uma vez caracterizada como um sistema vivo, portanto passível de *mutações*, o objetivo passa a ser o planejamento da modificação a ser introduzida utilizando ferramentas e métodos da *engenharia genética*, aplicando vetores capazes de gerar mudanças.

portanto, é a absorção de tecnologias já existentes, e de inovações produzidas em outros lugares e a geração de melhorias nas proximidades das tecnologias adquiridas (VIOTTI, 1997: 69).

3.1. Planejamento dos pilotos

Considerando a complexidade da CPIC e o fato de se estar testando uma metodologia de aceleração de mudança de paradigmas, requer a delimitação do campo experimental. O limite do campo experimental depende da definição da *mudança*, ou seja, o padrão de mudança a ser introduzido, e da definição dos agentes necessários para a realização da experiência a ser implantada, além da identificação dos vetores internos e externos que deverão ser considerados e analisados.

- a. Definição dos objetivos do piloto: a modificação a ser introduzida, visando à aceleração da mudança de paradigmas pode envolver priorizar um impacto, com vista a minimizá-lo, introduzir uma tecnologia específica ou testar metodologias. A definição da mudança leva à identificação dos agentes que são do interesse da experiência e que devem compor a rede que deve trabalhar interconectada para a implantação de projetos pilotos;
- b. Construção da rede dos agentes relevantes: a construção da rede dos agentes deve considerar a disponibilidade, assim como a preparação dos agentes (ou seu potencial de preparação) para participar de projeto piloto com o objetivo de contribuir para o seu desenvolvimento e alcance dos resultados. Isto significa que as instituições e as empresas a serem integradas devem perseguir um objetivo comum e estar conscientes da importância do trabalho conjunto, compartilhando responsabilidades, recursos e ações. Os agentes coordenadores pertencentes aos setores produtivo, público, pesquisa e terceiro setor, são integrados em um processo de trabalho que permite que novas metodologias a serem propostas e/ou desenvolvidas sejam absorvidas;
- c. Preparação do meio apropriado para o projeto piloto: o objetivo de introduzir e acelerar a mudança do paradigma tecnológico da IC requer a construção de uma rede. Esta rede deve estar estruturada de forma a permitir que conhecimentos, informação, metodologia e tecnologia sejam gerados e aplicados em conjunto com instrumentos legais e econômicos, que potencializam a mudança de valores e estratégias, permitindo a consolidação de uma trajetória tecnológica preocupada em manter o equilíbrio do meio ambiente.

O fortalecimento do Sistema de Aprendizado da CPIC, focado na sustentabilidade da construção, é indispensável na consolidação do aprender contínuo de se produzir o ambiente construído de maneira sustentável.

4. Principais pilotos de pesquisa aplicada

A partir do desenvolvimento de projetos pilotos focados na cadeia produtiva da indústria da construção, as áreas de atuação no LACIS foram sendo ampliadas e definiram-se três grandes áreas de atuação interconectadas: a cadeia produtiva da indústria da construção, a cadeia produtiva de resíduos sólidos urbanos e processo regenerativos: urbanos e sociais. O LACIS vem trabalhando na concepção, desenvolvimento e implantação de várias ações, projetos e programas que visam à aceleração da mudança de paradigmas tecnológicos. Os principais resultados e propostas estão apresentados a seguir.

4.1. Principais projetos de Pesquisa Aplicada

I) Programa de Gestão de Materiais (PGM)

O Programa de Gestão de Materiais tem 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 ao descarte de resíduos. Foi desenvolvido e implantado em parceria com o SINDUSCON-DF e a Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Está composto por três subprogramas: Programa de Racionalização e Redução de Perdas; Programa de Análise do Ciclo de Vida dos Materiais; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

O Programa de Racionalização e Redução de Perdas tem como objetivo elaborar, desenvolver e implantar metodologia de redução da geração de RSCD, envolvendo: compatibilização de projetos (arquitetura, complementares e consultorias), redução de desperdício e planejamento simultâneo da produção.

O Programa de Análise do Ciclo de Vida dos Materiais tem como objetivo elaborar, desenvolver e implantar metodologia de análise de ciclo de vida de produtos na cadeia de suprimentos, a partir do envolvimento de indústrias do Centro-Oeste, e agentes relevantes ao processo.

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em canteiros de Obras tem como objetivo preparar agentes públicos e privados para atender à Resolução 307 do CONAMA, no que se refere às responsabilidades dos gestores e geradores de resíduos sólidos de construção e demolição (RSCD).

II) Programa de Integração de Atores Sociais para a Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos no Distrito Federal (PROATOS)

O objetivo principal do PROATOS-Piloto 1 DF foi contribuir para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU) no Distrito Federal, fortalecendo o fluxo de comunicação entre o Governo do Distrito Federal e a CENTCOOP/DF, integrando agentes, ações e instrumentos e promovendo a geração de trabalho e renda por meio do adensamento da cadeia de recicláveis. O PROATOS foi realizado com o apoio financeiro da Fundação Banco do Brasil.

O LACIS trabalhou como um agente catalisador, promovendo um fluxo de informações entre os diversos agentes, criando um espaço de interlocução dos atores envolvidos com a gestão de resíduos sólidos recicláveis no Distrito Federal, fortalecendo canais de diálogos e resgatando ações de movimentos anteriores. Dentre os principais resultados e contribuições, podem ser citados:

- a. Contribuição para a ampliação da capacidade de executar as ações coletivas em prol de interesses compartilhados visando à gestão dos resíduos sólidos urbanos recicláveis no Distrito Federal;
- b. A construção de um território neutro para que atores com divergências políticas tivessem espaço para apresentar suas ações no âmbito da GRSU;
- c. Constituição de uma rede de cooperação que pode contribuir com a melhoria da gestão, fortalecimento do aprendizado e do acesso às tecnologias relevantes pelos agentes envolvidos;
- d. Contribuição para a interação entre os diversos agentes da cadeia de RSUR, influenciando positivamente a dinâmica da criação de um conhecimento que, aplicado na prática, proporciona o alcance de resultados que fortalecem a gestão de resíduos sólidos reciclados e recicláveis e a qualidade de vida de catadores e catadoras no Distrito Federal;
- e. A evidência da fragmentação das fontes de dados, assim como as limitações impostas pela dispersão das informações e desperdícios por sobreposições de ações de agentes desintegrados, revelando a necessidade de criação de uma ferramenta de disponibilização e integração de informações.

III) Observatório da Cadeia Produtiva de Resíduos Sólidos Recicláveis e Reciclados

O Observatório da Cadeia Produtiva de Resíduos Sólidos Urbanos é um projeto que resultou da análise do contexto atual da gestão dos resíduos sólidos no Distrito Federal e da cadeia produtiva dos resíduos sólidos, por meio da elaboração e implementação do PROATOS e do APL de Resíduos Sólidos Reciclados e Recicláveis do Distrito Federal⁹. A pesquisa para a criação do Observatório, tendo como piloto a região do Distrito Federal, é um instrumento de gestão do conhecimento da cadeia de resíduos recicláveis e reciclados visando a preencher as lacunas identificadas.

Entre os objetivos do Observatório citam-se: estimular a criação de redes para o desenvolvimento e compartilhamento de tecnologias que promovam a aceleração do aprendizado de associações e cooperativas de catadores e microempresas ligadas ao arranjo produtivo local de resíduos sólidos reciclados e recicláveis; centralizar e facilitar o acesso a todas às informações úteis sobre resíduos sólidos recicláveis e reciclados no Brasil e no exterior auxiliando planejamentos e execução de atividades; constituir-se em um banco de dados dinâmico, responsável pela integração e disponibilização de informações sobre resíduos sólidos recicláveis e reciclados e, ainda, de todas as informações destinadas a subsidiar atividades, eventos, programas e planos sobre o tema; localizar fontes, definir indicadores e coletar informações, determinando seu nível de confiabilidade e utilidade, de modo a torná-las compatíveis, comparáveis nacional e internacionalmente, e facilitadoras das ações de propor, orientar, coordenar, controlar e avaliar as atividades de planejamento, de estatística e de avaliação relacionadas com a área de atuação do Observatório; oferecer meios técnicos e institucionais para coletar e disseminar informações nacionalmente que permitam as atividades de gestão da Política Nacional para os Resíduos

⁹ O Arranjo Produtivo Local de Resíduos Sólidos Recicláveis e Reciclados do Distrito Federal (APLRS) teve início a partir das ações desenvolvidas no projeto Geor/Sebrae—DF – Excelência das Empresas Coletoras de Resíduos de Obras do Distrito Federal. A parte mais importante dos agentes da cadeia de recicláveis no Distrito Federal está organizada em três estruturas agregadoras e promotoras do APLRS/DF: ASCOLES, ARECIBRAS e CENTCOOP/DF. O APLRS/DF aglomera agentes que estão envolvidos em todos os elos da cadeia de recicláveis no Distrito Federal como: a coleta, a preparação, a comercialização, a reciclagem, o desenvolvimento de pesquisa e metodologias que fortalecem o sistema de aprendizado local. Entre os objetivos do APLRS/DF cita-se aperfeiçoar o aproveitamento do quantitativo de resíduos gerados; prover as empresas e os empreendedores dos meios necessários à verticalização de suas atividades produtivas, agregando valor aos resíduos através de suas industrializações no Distrito Federal, gerando renda, postos de trabalhos e volume econômico-financeiro.

Sólidos Recicláveis, incluindo a formulação, elaboração, implementação, avaliação e retroalimentação desse processo; permitir a troca de informações e experiências com pessoas, empresas, instituições e governos interessados no problema de resíduos sólidos recicláveis e reciclados, bem como a capacitação e a atualização à distância de seus técnicos, professores, alunos, funcionários e demais interessados nas matérias pertinentes.

IV) Programa de Responsabilidade Ambiental e Social da Construção (PRAS) – Fase 1 – Compra Responsável

A elaboração do Programa de Responsabilidade Ambiental e Social da Construção – Fase 1 “Compra Responsável” considera a premissa segundo a qual uma construtora se torna corresponsável pelos passivos legais, ambientais ou sociais de seus fornecedores quando adquire produtos que causam impactos ambientais e/ou sociais negativos e que a sustentabilidade pode ser alcançada pelo exercício da responsabilidade.

O principal produto do PRAS – Fase 1 “Compra Responsável” foi a elaboração e teste de um Guia de Compra Responsável, incluindo princípios, critérios e verificadores na aquisição de insumos e serviços com a participação de vinte e três construtoras no Distrito Federal. O Guia foi avaliado e validado por especialistas dos setores governamental, produtivo, acadêmico e terceiro setor, pelos participantes, e submetido ao teste de campo. Este Guia contém passos para o alcance gradativo da responsabilidade social e ambiental dos fornecedores a partir da formulação e divulgação de uma política que demonstre o compromisso com a compra responsável de insumos e serviços pelos agentes da cadeia principal da Indústria da Construção (envolvidos no processo construtivo), diretrizes para mapeamento dos fornecedores, modelos de declaração de comprometimento dos fornecedores com essa política e para desenvolvimento de um sistema de qualificação. Contém ainda, princípios, critérios e verificadores na aquisição de insumos e serviços, com níveis mínimos de desempenho.

V) Parque de inovação e sustentabilidade do ambiente construído

Este é um projeto em fase de concepção que tem como objetivo constituir um consórcio único de parceiros do setor público e privado do Reino Unido e do Brasil que tenham a mesma visão de desenvolver o futuro sustentável do Brasil por meio de inovação e padrões de sustentabilidade do ambiente construído. Entre os parceiros citam-se a *Building Research Establishment (BRE/*

Reino Unido)¹⁰, a Câmara Brasileira da Indústria da Construção e o Governo do Distrito Federal. O projeto conta ainda com parceira de instituições como o SINDUSCON-DF e ADEMI-DF.

O objetivo específico deste projeto é implantar um Parque de Inovação e Sustentabilidade no *campus* da Faculdade do Gama, nos moldes do Parque implantado pela BRE no Reino Unido, com foco no ambiente construído (processos e produtos). O Parque de Inovação e Sustentabilidade do Ambiente Construído beneficiará o Distrito Federal e todo o Território Nacional e América Latina, proporcionando o desenvolvimento de pesquisa, difusão de inovação, abertura de novos mercados, capacitação e treinamento, redução de emissão de CO₂ e poluentes no meio ambiente.

Os principais resultados esperados com a implantação do Parque são: unidades de demonstração de tecnologias sustentáveis; investimentos de governos e indústria em P&D; colaboração e troca de conhecimento entre países, governos federal, local e agentes públicos e privados; produção de inovações e demonstração de tecnologias inovadoras de sustentabilidade em *design* e métodos de construção; disseminação por meio de visitaçã; desenvolvimento de consórcios entre agentes da indústria com vistas a criar novos mercados; identificação de fragilidades e gargalos nos processos produtivos e produtos incluindo: fundos, produtos, profissionais, conhecimento e processos; influenciar estratégias governamentais para o setor da construção; definir novos padrões e *standards* para processos e produtos da cadeia produtiva da indústria da construção; fortalecer a integração e engajamento com as comunidades locais e indústria.

5. Considerações finais

Os resultados obtidos com os projetos de pesquisa aplicada no LACIS podem contribuir com as ações da Agenda Ambiental da UnB, fortalecendo o atendimento à Responsabilidade Ambiental e Social da UnB. Entre as principais contribuições a serem compartilhadas com a Agenda Ambiental, citam-se:

¹⁰ No Reino Unido há mais de noventa anos o *Building Research Establishment* investe em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias e padrões de construção sustentável. A BRE é uma organização independente, imparcial, que ajuda governos, indústrias e negócios a enfrentar o desafio de nosso ambiente construído. A necessidade atual de combater o aquecimento global e os significativos problemas econômicos e sociais com que nos defrontamos no momento não são exceções.

- a. O Programa de Racionalização e Redução de Perdas e o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Canteiros de Obra que integram o Programa de Gestão de Materiais, bem como o Programa de Compras Responsáveis, possuem padrões constituídos por princípios, critérios e indicadores que podem ser utilizadas nos processos construtivos, de reforma e demolição dos *campi* da UnB;
- b. O Observatório de Resíduos Sólidos pode divulgar os resultados das ações promovidas pelo Núcleo da Agenda Ambiental, bem como gerar relatórios e fornecer informações georreferenciadas;
- c. Os padrões desenvolvidos e testados pelo LACIS podem fornecer subsídios na elaboração de editais de licitação em consonância com a responsabilidade ambiental e social da Agenda Ambiental da UnB;
- d. Os projetos do LACIS envolvem pesquisa aplicada e de extensão e podem contribuir para a integração de alunos de graduação, pós-graduação, professores e pesquisadores.

Os projetos realizados pelo LACIS permitem ainda identificar alguns requisitos e fatores a serem cumpridos por experiências similares, para que possam ter mais chances ao sucesso:

- a. O potencial das parcerias entre o setor acadêmico, produtivo, governamental e terceiro setor como meio de viabilizar o funcionamento de complexos sistemas sociais e organizacionais compondo redes colaborativas com objetivos específicos;
- b. A capacidade da rede de economizar aplicação de recursos e distribuir esforços canalizados para o fortalecimento da concretização de objetivos;
- c. A importância de consolidar significados comuns aos agentes da rede. Esta conscientização permite identificar impactos, responsabilidades e meios de integração;
- d. A força dos instrumentos legais que podem pressionar a mudança de comportamento;
- e. O peso da decisão do produto a ser produzido e do seu processo de produção, que revela a força que deve ser aplicada por grupos de clientes favorecendo o cumprimento de metas pré-estabelecidas;

- f. O papel da mídia na disseminação e monitoramento de resultados;
- g. A importância de disponibilizar metodologias práticas para introdução de novos paradigmas viabilizando acelerar mudanças, já que quem aprende absorve capacidade para mudar;
- h. O reconhecimento da dimensão político-institucional como ponto crítico da sustentabilidade.

Os resultados obtidos com o desenvolvimento desta pesquisa demonstram que é possível contribuir para a solução de problemas complexos da sociedade a partir da estruturação de redes colaborativas em uma estrutura e processos planejados. Todas as instituições participantes consolidam resultados dentro de seus processos internos, fortalecendo seus conhecimentos e aprendizados, o que, de acordo com Dosi (1988), são requisitos para que processos de mudanças possam ser colocados em movimento.

O processo de mudança requer, portanto, testes e desenvolvimento de métodos que permitam não apenas entender a interdependência de todas as mudanças, mas, ao mesmo tempo, integrar os fatores que atuam sobre este processo influenciando seus passos e sua direção. Uma vez essas forças tenham sido identificadas e integradas, faz-se necessário exercitá-las na prática estabelecendo referências e fortalecendo o processo de aprendizado e o contínuo movimento natural da evolução, sempre em busca de melhorias, dos processos de produção e produtos do ambiente construído.

Referências Bibliográficas

- BLUMENSCHHEIN, R.N. *A Sustentabilidade na Cadeia Produtiva da Indústria da Construção*, UnB, CDS, Doutorado em Política e Gestão Ambiental, Brasília, 2004.
- _____. *Three studies of innovation in the construction industry*. 1989. Dissertação (Mestrado em Economia e Administração Aplicadas à Indústria da Construção). Bartlett School of Architecture and Planning. University College London.
- BOWLEY, M. *The british building industry: four studies in response and resistance to change*. Cambridge: University Press. 1966.
- BURSZTYN, M.A.A. *Gestão ambiental: instrumentos e práticas*. Brasília: IBAMA, 1994.
- CAPRA, F. *As conexões ocultas*. São Paulo: Cultrix. 2002.
- CAPRA, F. *A teia da vida*. São Paulo: Cultrix. 1996.

CIB – *Report 237*. Agenda 21 para a construção sustentável. Tradução do Relatório: trad. p. I. Gonçalves, T. Whitaker, São Paulo: Escola Politécnica da USP. 2000.

DOSI, G. *et al. Technical change and economic theory*. Great Britain: Pinter Publishers. 1988.

FREEMAN, C. *The economics of technical change*. Cambridge Journal of Economics. England, v. 18, p.463-514, 1994.

FREEMAN, C. *The national system of innovation in historical perspective*. Cambridge Journal of Economics. England, v. 19, n.1, p. 5-22, feb. 1995.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH AND INNOVATION IN BUILDING CONSTRUCTION - UK TG 35 TEAM. *Innovation in the british construction industry* (The role of public policy instruments). Summary for BRI article. England, 2000.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH AND INNOVATION IN BUILDING CONSTRUCTION IVE, G. & GROAK, S.; *Economics and Technological Change: Some implications for the study of the building industry*. Habitat Intl., vol.10, n.4, pp.115-132, Great Britain, 1986.

LONG, B.L. *International environmental issues and the OECD 1950-2000*. OECD, 2000.

OECD. *Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data*. Oslo manual. Paris,1997.

SCHUMPETER, J.A. *The theory of economic development*. Cambridge (Mass): Harvard University Press. 1949.

SCHUMPETER, J.A. *Business cycles*. Vol. I. New York: McGraw-Hill Book Company Inc. 1939.

SEADEN, G. e MANSEAU, A. *Public policy instruments to encourage construction innovation: an international perspective*. TG 35/CIB Synthesis Paper to be Submitted to BRI Journal. England. 2000.

TURIN, D. A. *What do we mean by building?* London: Inaugural Lecture, University College London, 14th February 1966.

TURIN, D.A. *Building as a process*. London: Trans. Bartlett Society 6, 1967-68.

VIOTTI, E.B. *Passive and active national learning systems*. 1997. Tese (Doutorado em Filosofia). The Graduate Faculty of Political and Social Science of the New School for Social Research, EUA.