



AMBIENTE E SAÚDE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: PRÁTICA DO MODELO DIAMANTE PARA OS PROJETOS DE SUSTENTABILIDADE

¹Chennyfer Dobbins Abi Rached
²Ricardo Leonardo Rovai
³Marcia de Mello Costa de Liberal

RESUMO

Os impactos no ambiente e na saúde, vinculados à Construção Civil, tem sido tema amplamente discutido por vários países, por tudo o que acarreta. Pensando nesta necessidade este trabalho tem como objetivo apresentar uma aplicação prática do Modelo Diamante que é uma das ferramentas do gerenciamento de projetos, na gestão do projeto de demolição sustentável dos edifícios São Vito e Mercúrio. Trata-se de um estudo de caso, que permitiu a equipe de gerenciamento de projeto aplicar novas tecnologias de reciclagem de entulho, transformando-o em agregado de pavimentação, a montagem de uma unidade de processamento localmente (pequena fábrica) que permitiu ganhos significativos de frete e evitou desperdício de matérias na remoção e transporte, além de acelerar o prazo através do replanejamento, bem como conscientizar a equipe da importância sócio ambiental do projeto, dentro outros inúmeros benefícios de caráter social e ambiental.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Meio Ambiente; Construção Civil

¹ Doutora em Saúde Coletiva e Docente do Programa de Mestrado Profissional em Gestão em Sistemas de Saúde - Universidade Nove de Julho – UNINOVE. São Paulo, SP (Brasil). E-mail: chennyferr@yahoo.com.br

² Doutor em Engenharia de Produção pela FEA/USP e Docente do Mestrado Profissional em Gerenciamento de Projetos - Universidade São Paulo – USP. São Paulo, SP (Brasil). E-mail: jc.isprm@gmail.com

³ Pós-doutora em Ciência Política pelo CEIL-PIETTE em Ciências Sociais pela PUC e Doutora em Sociologia Econômica e das Organizações pela Universidade Técnica de Lisboa - Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP. São Paulo, SP (Brasil). E-mail: deliberal@uol.com.br



ENVIRONMENTAL AND HEALTH IN CONSTRUCTION: APPLICATION OF THE DIAMOND MODEL FOR SUSTAINABILITY PROJECTS

ABSTRACT

The environmental and health impacts related to construction has been topic widely discussed by several countries for all that entails. Thinking this need this work aims to present a practical application of Model Diamond is one of the project management tools, management of sustainable demolition project of the buildings St. Victor and Mercury. This is a case study, which allowed the project management team to apply new rubble recycling technologies, transforming it into aggregate paving, mounting a processing unit locally (small plant) which allowed significant gains in shipping and avoided waste of materials in the removal and transport and accelerate the term by redesigning and educate the team partner environmental importance of the project, in other numerous benefits of social and environmental nature.

Keywords: Sustainability; Environment; Construction

AMBIENTE Y SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN CIVIL: PRÁCTICA DEL MODELO DIAMANTE PARA LOS PROYECTOS DE SOSTENIBILIDAD

RESUMEN

Los impactos ambientales y en la salud vinculados a la Construcción Civil han sido un tema ampliamente discutido por varios países por todo lo que acarrea. Pensando en esta necesidad este trabajo tiene como objetivo presentar una aplicación práctica del Modelo Diamante que es una de las herramientas de gestión de proyectos, en la gestión del proyecto de demolición sostenible de los edificios São Vito y Mercurio. Se trata de un estudio de caso, que permitió al equipo de gestión de proyectos aplicar nuevas tecnologías de reciclado de escombros, transformándolo en agregado de pavimentación, el montaje de una unidad de procesamiento localmente (pequeña fábrica) que permitió ganancias significativas de el transporte y la evitación de desperdicio de materias en la remoción y transporte, además de acelerar el plazo a través del replanteamiento, así como concientizar al equipo de la importancia socio ambiental del proyecto, dentro de otros innumerables beneficios de carácter social y ambiental.

Palabras clave: Sostenibilidad; Medio ambiente; Construcción civil

1 Introdução

Projetos de sustentabilidade têm emergido com maior intensidade nas últimas décadas em função dos maiores níveis de consciência

ambiental da sociedade que tem gerado pressões e tensões que impele os governos a desenvolver e aprimorar os sistemas de regulação ambientais. A questão da sustentabilidade tem afetado praticamente todos os setores econômicos que





geram produtos de consumo. O grande público, em muitos casos, desconhece as profundas consequências que os problemas ambientais geram na sociedade e na economia (Shenhar, & Dvir, 2002; Shenhar, 2011).

Refletindo sobre a construção civil, nos últimos anos, essa área tem se expandido e, conseqüentemente, tem ocupado espaço nos problemas relacionados aos impactos ambientais, devido a quantidade excessiva de resíduos deixados por construções e os riscos para a saúde da população que vive ao redor (Sinduscon-SP, 2005).

As questões ambientais relacionadas a construção civil têm sido algo de discussão, uma vez que acarreta problemas ambientais e de saúde em países, desenvolvidos ou não.

A questão da redução de desperdícios e uso consciente da água e energia são fatores a serem considerados durante a obra. Outro exemplo de ações em busca de reduzir o impacto ambiental e de saúde nas construções ou reformas é o uso de tintas sem solvente e materiais menos agressivos para não agredir a qualidade do ar e reduzir problemas respiratórios à sociedade (Sinduscon-SP, 2005).

O risco de um empreendimento ocasionar doenças a uma determinada população é uma justificativa para melhor controle na gestão desses projetos. O impacto para a saúde muitas vezes não é medido previamente, na implantação dos projetos. O ser humano tem direito a uma vida produtiva e saudável, para tanto precisa viver em um ambiente adequado garantindo qualidade de vida não só para a população atual, mas para as futuras (Cunha, Pinto, Martins, & Castilhos, 2013).

Pensando nesses impactos ambientais e de saúde, faz-se necessário utilizar das ferramentas para a construção civil, melhorando o planejamento das ações.

Esse artigo pretende apresentar uma aplicação prática do Modelo Diamante que é uma das ferramentas do gerenciamento de projetos, na gestão do projeto de demolição sustentável dos edifícios São Vito e Mercúrio.

Para melhor compreensão do uso desta

ferramenta, faz-se uma abordagem de tópicos que expliquem o processo de gestão de projetos e critérios de sustentabilidade em projetos de demolição bem como o ambiente como direito fundamental do homem.

A revisão bibliográfica efetuada foi de caráter analítico, crítico com objetivo de atualizar a teoria e as metodologias inovadoras para gerenciamento de projetos, especificamente o Modelo Diamante e a Abordagem SPL® (*Strategic Project Leadership*), os quais permitiram que a equipe tenha o conhecimento teórico na prática.

1.1 Gestão de projetos - modelo diamante

A revisão da literatura tem por principal objetivo fundamentar teoricamente a escolha da Abordagem Diamante para o gerenciamento dos projetos de demolição sustentável especificamente dos edifícios São Vito e Mercúrio que são objetos deste estudo de caso.

Utilizando a abordagem diamante estuda-se as lacunas entre o formato do diamante das características exigidas pelo projeto e o formato do diamante do estilo de gerenciamento efetivo que foi usado, possibilitando entender o fracasso e o não cumprimento de suas expectativas como também o sucesso dos projetos estudados.

Projetos são processos relacionados aos negócios que precisam atender resultados comerciais. Muitos projetos não são previsíveis ou certos. Eles envolvem muita incerteza e complexidade, e devem ser gerenciados de maneira flexível e adaptativa conforme Shenhar e Dvir (2002).

As mudanças ocorrem na maioria dos projetos e isso faz com que os planos tenham que ser ajustados. Essa nova abordagem mostra que o replanejamento é muitas vezes inevitável e que depende do avanço do projeto, isto é, o planejamento não é rígido, fixo ou moldado de uma única vez no início do projeto, ele é ajustável e mutável, diferindo da abordagem tradicional (Shenhar, & Peerasit, 2007). A figura abaixo apresenta as principais quebras de paradigmas relacionadas ao tema:

Do gerenciamento tradicional de projetos ao adaptativo		
ABORDAGEM	TRADICIONAL	ADAPTATIVO
Meta do projeto	Fazer com que o projeto seja feito no tempo programado, dentro do orçamento e dentro dos requisitos.	Obter resultados de negócios, satisfazer critérios múltiplos.





Plano do projeto	Um conjunto de atividades que são executadas como planejadas para satisfazer a restrição tripla.	Uma organização e um processo para alcançar as metas esperadas e os resultados de negócios.
Planejamento	Planejar uma única vez no início do projeto.	<u>Planejar no início e replanejar quando necessário.</u>
Abordagem gerencial	Rígida, focada no plano inicial.	Flexível, mutável e adaptativa.
Trabalho do projeto	Previsível, certo, linear, simples.	Imprevisível, incerto, não linear, complexo.
Efeito ambiental	Mínimo, desvencilha-se após o lançamento do projeto.	Afeta o projeto durante toda a execução.
Controle do projeto	Identifica os desvios do plano e coloca de volta nos trilhos.	<u>Identifica as mudanças no ambiente e ajusta o plano de acordo.</u>
Distinção	Todos os projetos são iguais.	<u>Projetos diferem.</u>
Estilo gerencial	Tamanho único.	Abordagem adaptativa; um tamanho não serve para todos.

Figura 1 - Gerenciamento tradicional de projetos x adaptativo

No Modelo Diamante quatro dimensões são utilizadas para ajudar os gerentes de projetos a distinguir os projetos, sendo essas: novidade, tecnologia, complexidade e ritmo (NTCR), e são representadas numa estrutura em forma de diamante (Shenhar, & Dvir, 2010).

O diamante foi elaborado para proporcionar uma ferramenta disciplinada para analisar os benefícios e os riscos esperados do projeto e desenvolver um conjunto de regras e comportamentos para cada tipo de projeto (Figura 2) conforme (Shenhar, & Dvir, 2010).

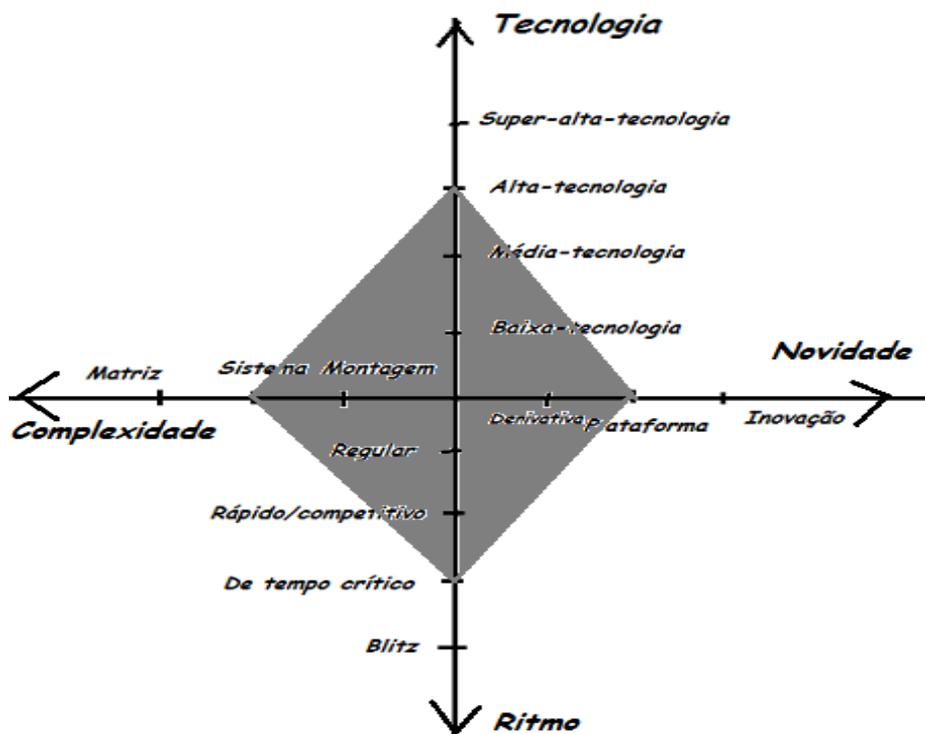


Figura 2 – Representação do Modelo Diamante. Fonte: Adaptado de “Shenhar, & Dvir (2010)

No Modelo Diamante NTCR (novidade, tecnologia, complexidade e ritmo) é reconhecido que os projetos possuem duas grandes fontes de incerteza: incerteza da meta ou mercado na dimensão novidade e incerteza tecnológica na dimensão tecnológica. É inovador e alça a gestão

de projetos ao nível estratégico com seu foco direcionado a uma nova abordagem, muito diferente da abordagem mecanicista tradicional (Shenhar, 2011).

Shenhar e Dvir (2001) aprofundaram as discussões sobre tipologia e propuseram a





classificação prévia dos projetos, antes da fase de iniciação, a fim de se definir o estilo gerencial correspondente a cada tipo de projeto. Os autores identificaram a necessidade de adaptar as práticas de gerenciamento de projetos ao tipo de projeto definido, além de sugerir o equilíbrio entre riscos e oportunidades nos projetos.

Entendeu-se que não havia um modelo padrão para gerenciar quaisquer tipos de projetos, independentemente de sua tipologia. Contrariamente ao sugerido por boa parte da literatura de caráter mecanicista disponível (a família BOK, PMBOK, PRINCEBOK e outros). Diferentes tipos de projetos requerem diferentes formas de gestão (Shenhar, & Aronson, 2011).

A classificação dos projetos em internos e externos é uma proposta que se fundamenta no tipo de consumidor para o qual se destina o produto do projeto. Projetos externos, normalmente, desenvolvem produtos que atendem aos clientes no mercado, enquanto os internos visam aos clientes na organização (Shenhar, & Dvir, 2002).

Na evolução do estudo tipológico, Shenhar e Dvir (2007) desenvolveram o modelo Diamante, que se baseia em quatro dimensões dos projetos: inovação - incertezas nos objetivos; tecnologia – incertezas tecnológicas; complexidade – mede a complexidade do produto, tarefa e organização, dificuldades de integração; ritmo – grau de urgência quanto à sua execução e conclusão.

Na visão dos autores, essas dimensões devem ser os fatores determinantes das escolhas estratégicas relacionadas ao projeto. Tal entendimento enfatiza a exata definição dos tipos de projeto como requisito para estabelecer a estratégia do projeto. O modelo Diamante favorece o alinhamento estratégico ao consolidar os elementos característicos dos projetos que os diferenciam e afetam o seu gerenciamento.

1.2 O Modelo Diamante Estendido: A Abordagem SPL – Strategic Project Leadership

A contribuição de Shenhar e Dvir (2002) não se limitou ao modelo diamante, Shenhar e Aronson (2011) propuseram um novo modelo de gerenciamento de projetos a partir da abordagem contingencial denominado SPL – *Strategic Project Leadership* ou Liderança Estratégica de Projeto, onde os gerentes de projetos devem atuar como “mini CEOs” focados na entrega de valor para o negócio.

Os autores propuseram que ao invés, da filosofia corrente do “faça o trabalho” que é o paradigma corrente para os gerentes de projetos, ele advoga “entregue o valor”.

O planejamento do modelo SPL foi dividido em três níveis:

- Abordagem tradicional da gestão de projetos;
- Adaptação dinâmica;
- Liderança estratégica.

A abordagem tradicional da gestão de projetos (PMBOK, PRINCE2 e IPMA e demais) é mecanicista e preocupa-se com o desempenho apenas no nível operacional do projeto e não do negócio “*get the job done*” é a sua máxima. A abordagem tradicional tem uma visão simplista e linear acreditando que o simples planejamento e execução das atividades sequenciadas através de um ótimo planejamento de escopo irá dar conta da complexidade e competitividade no ambiente atual de negócios, seu foco é a excelência operacional, na melhor das hipóteses (Shenhar, & Aronson, 2011; Epstein, 2002).

O nível de Adaptação dinâmica é contingencial, pois, o gerente encara as mudanças como parte intrínseca do problema e se adapta dinamicamente a elas, uma vez que são inevitáveis, o gerente de projetos deve ter uma visão do contexto e do cenário deve utilizar abordagens dinâmicas e adaptativas, como o modelo diamante.

Já a Liderança Estratégica de Projeto o comportamento é voltado para a geração de valor para o negócio, para a criação de valor e vantagens competitivas, a visão é de “estratégia de projeto”, de espírito “solucionador de problemas”, com proatividade, focado no encaixe dinâmico e contingencial da estratégia do projeto, na estratégia do negócio por meio do foco estratégico e inspiração estratégica (Shenhar, & Aronson, 2011; Epstein, 2002).

Shenhar e Aronson (2011) e Evaristo e Van Fenema (1999) propuseram uma estrutura de planejamento multidimensional focada nas seguintes variáveis estratégicas de projeto:

- Eficiência operacional como ponto de partida;
- Geração de impacto no cliente e na equipe do projeto como filosofia;
- Foco nos resultados do negócio, uma visão de portfólio;
- Liderança motivadora com visão de futuro;
- Replanejamento focado nas mudanças de cenário, contexto e ambiente competitivo.





Para a implantação do SPL, deve ser considerado doze ações essenciais (Shenhar, & Aronson, 2011):

1) Foco da gestão de projetos em resultados para o negócio e a transformação dos gerentes de projetos em “mini CEOs” responsáveis pela sustentabilidade do processo de geração do valor;

2) Selecionar os projetos e ou programas com uma visão de portfólio baseada no conceito de adaptação, considerando os diferentes tipos de negócio e com base na tipologia do modelo diamante;

3) Definir um composto estratégico para cada projeto, obter apoio da alta direção, antes, e ao longo de todo projeto ou programa;

4) Definir “por que”, “o quê” e “como” você vai planejar e executar o projeto;

5) Configurar as expectativas dos *stakeholders* de forma antecipada, incluindo os resultados esperados para o negócio, definir as múltiplas dimensões dos critérios de sucesso para cada grupo de interessados;

6) Definir sua estratégia de projeto, incluindo o planejamento da geração de valor e ou obtenção de vantagens competitivas com foco estratégico;

7) Defina sua “visão” do projeto, crie o “espírito”, a filosofia que irá motivar e recompensar a equipe em busca da obtenção de valor e vantagem competitiva;

8) Defina sua estrutura organizacional do projeto e do processo e então construa um plano estratégico para a execução e monitoramento, com objetivo de assegurar a excelência operacional, foco estratégico e liderança inspiradora;

9) Defina uma estratégia para gerenciar as mudanças, construa planos de ação hierarquizados e dinâmicos, esteja pronto para revisar seus planos de acordo com o avanço do projeto, mantenha um sistema de informações inteligente focado na redução da incerteza e dos riscos;

10) Identifique as particularidades de seu projeto e adapte seu estilo e metodologia de gerenciamento de projeto com base nas quatro dimensões do modelo diamante (inovação, complexidade, tecnologia e ritmo) e outras dimensões que julgar interessante;

11) Conduza as revisões estratégicas de projeto, nas quais você irá revisar os requisitos, as necessidades, a estratégia, e as expectativas, simultaneamente ao monitoramento do progresso do projeto;

12) Crie um sistema de aprendizagem organizacional continua com as lições aprendidas de cada projeto.

Essa abordagem contingencia do modelo SPL, nos fornece uma importante contribuição metodológica para atualizar e complementar dinamicamente o Modelo Diamante, uma vez que o modelo é subdividido na camada estratégica e operacional (Shenhar, 2011).

Pode-se evidenciar que os pressupostos da abordagem contingencial demonstram que projetos de sustentabilidade que apresentam prioridades de prazo, são do tipo sistemas complexos e de média para alta intensidade tecnológica além do determinado grau de inovação, onde, necessitam de uma abordagem flexível e adaptativa proporcionada pela abordagem diamante como metodologia de gerenciamento mais adequada para atingirem seus objetivos.

2 Aspectos metodológicos

O Estudo de Caso objeto deste artigo demonstra as evidências da assertividade do uso da abordagem diamante em dois projetos de sustentabilidade cujo escopo foi a demolição dos Edifícios São Vito e Mercúrio na região do Parque Dom Pedro II, área central. Embora duas unidades de análise resumimos a uma única, pois o Edifício Mercúrio era praticamente um agregado adjacente do Edifício São Vito e na realidade constituíam-se, juntos, um grande problema único, com impacto socioambiental elevado. Esta área pertence a uma parcela da área central do município, ampla e extremamente deteriorada.

A decisão de demolir, ambos os edifícios, já havia sido tomada em 1989, entretanto foi adiada sucessivamente devido aos estudos de impacto que revelavam altos custos para remoção do entulho. Quando a situação se agravou de forma extrema, com a ocupação destes precários edifícios por viciados e dependentes químicos, a municipalidade resolveu desocupar de forma efetiva e, em 2006 demolir e remover completamente os resíduos sólidos transformados em agregados para pavimentação em 2010.

Abordagens tradicionais para gerenciamento de projetos tinham então sido utilizadas, porém sem resultados satisfatórios, pois, se concentravam apenas no cumprimento de metas escopo e de custos de forma rígida, quando a demanda requerida para o gerenciamento de



projetos consistia em criar estratégias desafiadoras de negociação em ambiente fortemente regulatório. Requeria também o uso de tecnologia de compactação e procedimentos de reciclagem desconhecidos e ou utilizados de forma muito esporádica e em pequena escala. O grau de prioridade de prazo era altíssimo em função dos sucessivos adiamentos e do calendário político, quanto a sua tipologia ambos os projetos apresentavam características de sistemas complexos.

A Abordagem Diamante foi utilizada como técnica auxiliar para replanejar o projeto e restabelecer suas condições de viabilidade para atingir seus objetivos e chegar à sua conclusão. Ambos os projetos demonstraram envolver complexidade ambiental e social ao atingirem seus objetivos com sucesso evidenciaram sua contribuição socioambiental.

A Figura 3 apresenta as definições das quatro bases do diamante que foram utilizadas nas avaliações dos projetos do estudo de caso objeto deste artigo.

BASES	DEFINIÇÃO	TIPOS
Novidade	Representa a incerteza do objetivo do projeto, a incerteza no mercado ou ambos. Mede quão novo é o produto do projeto para os consumidores, os usuários ou para o mercado em geral e, conseqüentemente, quão claros e bem definidos são os requisitos iniciais do produto.	Derivativa, plataforma e inovação.
Tecnologia	Representa o nível de incerteza tecnológica do projeto. Ela é determinada pela quantidade de nova tecnologia necessária.	Baixa, média, alta e super-alta-tecnologia.
Complexidade	Mede a complexidade do produto, a tarefa e a organização do projeto.	Montagem, sistema e matriz.
Ritmo	Representa a urgência do projeto – mais especificamente quanto tempo há para completar o serviço.	Regular, rápido/competitivo, de tempo crítico e blitz.

Figura 3 – Tabela de definições das bases do diamante.

Esse trabalho avaliou os motivos que levaram os dois projetos de estudos de caso ao sucesso e/ou ao fracasso, analisando as lacunas e problemas encontrados no gerenciamento desses projetos.

Essa análise foi feita em dois momentos da fase da sustentabilidade, na forma antiga e tradicional de gestão (*ex-ante*) e na nova fase de gestão sustentável (*ex-post*), utilizando a abordagem desenvolvida Shenhar e Dvir (2007), onde um novo modelo formal ajuda os gerentes a entender o que é gerenciamento de projetos, numa estrutura flexível e adaptativa voltada para o sucesso, chamada de abordagem adaptativa ao gerenciamento de projetos.

Nessa abordagem define-se projeto como sendo uma organização temporária e processo estabelecido para alcançar uma meta sob as restrições de tempo, orçamento e outros aspectos, como também é o conjunto de atividades administrativas necessárias para levar um projeto a um final bem-sucedido.

O método de investigação foi o método da observação direta com base no exame de documentos e outras fontes de informação

obtidas junto aos arquivos da Secretaria da Habitação da Prefeitura Municipal de São Paulo. Foram coletadas evidências para a elaboração do relatório de Estudo de Caso, com base na análise dos requisitos necessários para a execução do projeto de demolição sustentável desde 1959 quando de sua construção até 2004, quando de sua desocupação e até a fase final da demolição em 2011. Posteriormente, corroborou-se e encadearam-se as evidências com o apoio de especialistas nas áreas afins e o trabalho dos próprios pesquisadores autores.

3 Estudo de caso - dados gerais da unidade de análise

As unidades de análise deste estudo de caso consistem nos Edifícios São Vito e Mercúrio, ambos localizados na região central do município de São Paulo junto ao Parque Dom Pedro II, Mercado Municipal da Rua da Cantareira e Palácio das Indústrias (sede da PMSP).

Ambos os edifícios formavam uma edificação única formada por dois blocos denominados Edifício São Vito e Edifício Mercúrio com aproximadamente 500 unidades de





apartamentos cada um. Na realidade esse era o número oficial, pois, na prática muitas unidades foram subdivididas e o número de famílias e indivíduos que habitavam ambos os edifícios ultrapassavam cinco mil pessoas permanentes e três mil flutuantes.

A quase totalidade formada por pessoas carentes, catadores de papel, viciados, dependentes químicos, prostitutas, que formavam um enorme contingente de pessoas marginalizadas que viviam em condições de degradação extrema em meio ao lixo, ausência de água potável, sistema de elevadores (mesmo com 27 andares), energia elétrica, coleta de esgoto, e quaisquer outras facilidades urbanas, devido ao fato de décadas de abandono pela municipalidade e a ocupação pela população de pessoas marginalizadas e carentes.

O Edifício São Vito, popularmente conhecido como Treme-Treme, foi um edifício residencial de 27 andares, localizado na Avenida do Estado, número 3 170, na Baixada do Glicério, em São Paulo. Sua construção foi iniciada em 1954 e finalizada em 1959. O edifício foi esvaziado em 2004 pela então prefeita Marta Suplicy e o seu processo de demolição iniciado e finalizado pela gestão de Gilberto Kassab, a demolição durou cerca de seis meses e foi concluída em maio de 2011. O Edifício São Vito foi projetado pelo engenheiro Aron Kogan e erguido pela Construtora Zarzur & Kogan.

As obras começaram em 1954 e foram concluídas cinco anos depois. O terreno original tinha 784,17 metros quadrados. A arquitetura do prédio teve influência do modernismo e paradoxalmente foi concebido como "solução" para o problema da moradia popular, embora também tivesse doze conjuntos comerciais. A estrutura é de concreto armado, com brises horizontais. Naquela época, era um dos prédios mais imponentes da cidade de São Paulo. Três elevadores serviam originalmente o prédio. O último andar é uma área livre de 800 metros quadrados, que chegou a ser usada para eventos nos anos 1960. Os corredores dos andares tinham cerca de oitenta centímetros de largura, e as escadas internas. Na planta original, o edifício tinha 624 apartamentos (24 por andar), com área de 28 a 30 metros quadrados cada qual, o projeto concebido para atrair pessoas profissionais liberais, imigrantes, caixeiros-viajantes e casais que chegassem à cidade durante um período de grande crescimento econômico.

A violência dentro do próprio edifício fez com que aos poucos os moradores deixassem o

prédio: havia 150 apartamentos abandonados em 2002. Nessa época havia planos de mudar o nome do edifício para *Boulevard Palace*. A inadimplência de muitos moradores também contribuía para a degradação do local — 65% das unidades estavam inadimplentes em 2002. Ela teria aumentado quando a então prefeita Marta Suplicy anunciou a implosão do prédio em 2003.

O início da demolição foi anunciado em 2008, pelo secretário das subprefeituras, Andrea Matarazzo, que falou na construção de uma garagem subterrânea no terreno, mas ainda faltavam dois anos para que a demolição de fato começasse. O Edifício Mercúrio, prédio contíguo, foi desocupado totalmente apenas em fevereiro de 2009 e também foi destinado a ser demolido.

Ao se analisar em termos de tempo transcorrido, desde a concepção até sua execução e conclusão, pode-se concluir que o projeto de Revitalização Urbana do Parque Dom Pedro II é um exemplo de fracasso, porém se analisarmos essa primeira etapa do projeto que foi iniciada com a demolição dos imóveis no quarteirão do Edifício São Vito, que produziu mais de 50.000 m³ de entulho, pode-se dizer que é um projeto de grande sucesso ambiental.

O estilo de gerenciamento deste projeto foi adaptativo e flexível, muitas mudanças no ambiente ocorreram e novas informações foram introduzidas ao longo do projeto. Este projeto não foi gerenciado desde suas fases iniciais seguindo os procedimentos-padrão de gerenciamento de projetos, mas mesmo assim pode ser considerado um projeto público bem-sucedido, pois conseguiu no sentido amplo do conceito de sustentabilidade, em seus aspectos ambientais, econômicos e sociais, atingir o objetivo inicial do projeto.

O projeto de demolição dos edifícios trouxe valor para a organização - Prefeitura da São Paulo e para seus clientes, os munícipes, pois minimizou os impactos ambientais que seriam causados pela produção colossal de entulho devido à demolição dos edifícios adotando a desconstrução, britagem do Resíduo da Construção Civil [RCC] e aplicação dos agregados nos próprios serviços de infraestrutura da municipalidade, como a pavimentação de vias públicas. Toda a população da cidade foi afetada diretamente pelos resultados positivos desse projeto.

A maioria dos projetos é parte da gestão estratégica de suas organizações, e eles devem ser avaliados com base em suas contribuições para os





resultados do negócio em geral, e não apenas pela sua habilidade em cumprir as metas tempo, orçamento ou desempenho, conforme Shenhar e Dvir (2007).

No processo de análise específica do caso pode-se verificar que o atendimento às exigências legais ambientais foi alcançado na sua integralidade confirmando que ocorreu uma integração mais efetiva, embora ainda não suficiente, entre as diversas secretarias municipais envolvidas.

Os benefícios ambientais desse projeto talvez ainda não tenham sido avaliados detalhadamente, porém é possível verificar que este projeto foi baseado num conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento em outros ciclos produtivos, enquadrando-se na ação denominada de logística reversa pela Política Nacional de Resíduos Sólidos [PNRS] em seu artigo 13º do Decreto n. 7.404, de 23 de dezembro de 2010. A logística reversa tem um papel importante no novo ciclo produtivo da construção, viabilizando a restituição dos produtos gerados a partir dos resíduos sólidos, ao próprio setor da construção.

Nesse sentido, esse projeto foi exemplo de exposição à municipalidade para que outras entidades possam replicá-lo com êxito e proporcionar benefícios às demais comunidades e municipalidades que enfrentam os mesmos problemas de deterioração das áreas centrais e a necessidade de requalificação.

É possível afirmar que a gestão dos RCC nesse projeto foi essencial para viabilizar a reutilização e a reciclagem dos resíduos, visto que um dos fatores que mais restringe o trabalho de reciclagem é a grande dificuldade de separação dos resíduos, após serem misturados, a contaminação que costumam sofrer, durante o processo de demolição tradicional, reduzindo assim o potencial de reciclagem e tornando inviáveis e pouco atrativos tais projetos.

O fato é que alta produção do RCC neste projeto necessitou de uma gestão diferenciada, voltada para evitar ao máximo que os resíduos produzidos durante a demolição dos edifícios tivessem sua destinação para aterros de inertes, mesmo sabendo que esses aterros são licenciados. E é nessa circunstância que a desconstrução que foi adotada como alternativa ambientalmente correta permitiu a britagem e a aplicação de mais de 30.000 m³ de agregados reciclados em pavimentação.

Embora seja possível e prioritário reduzir a quantidade de resíduo durante o processo de produção das obras, eles sempre serão gerados (Shenhar, 2011), principalmente em intervenções urbanas onde ocorre invariavelmente uma grande quantidade de demolições de edificações.

A maximização dos benefícios da reciclagem do resíduo pode requerer mudanças no processo de produção ou gestão dos resíduos, de forma a aumentar a reciclabilidade (Shenhar, 2011). Foi o que ocorreu na gestão diferenciada do projeto do Parque Dom Pedro II.

Este projeto contribuiu para aumentar o conhecimento da potencialidade do entulho reciclado como um material de alto valor agregado, que pode substituir em grande escala, perfeitamente os materiais usualmente adquiridos pelas empresas para a execução das obras de engenharia.

A responsabilidade no sucesso desse projeto foi sem dúvida em primeiro lugar da autoridade executiva, o Sr. Prefeito, que desde o começo entendeu a responsabilidade compartilhada do município nessa cadeia produtiva como grande gerador e determinou que os resíduos da construção civil produzidos na intervenção urbana teriam que ser reciclados e aplicados e dos secretários municipais que conseguiram transmitir para os membros das equipes de projeto as reais expectativas da alta administração, possibilitando assim que as atividades diárias ficassem focadas no objetivo inicial e nas metas ambientais atingindo os benefícios estratégicos do projeto.

O projeto pode ser avaliado pelos cinco grupos de medidas específicas de sucesso quanto:

- A eficiência o projeto cumpriu a meta da reciclagem total dos RCC;
- Ao impacto no cliente o projeto ajudou a mitigação das emissões de CO₂ com a reciclagem do RCC e sua aplicação, contribuindo com a redução da produção de novos produtos minerais e com a redução da poluição do ar;
- Ao impacto na equipe o projeto proporcionou uma experiência de grande aprendizado para as equipes de projeto, adquirindo novas habilidades e novas capacidades gerenciais;
- Ao sucesso comercial e direto o projeto permitiu uma imagem positiva da PMSP, que não tem fins lucrativos, pela iniciativa arrojada e inovadora no intuito de proporcionar solução para o enorme passivo ambiental;
- E a última dimensão, preparação para o futuro o projeto criou novos processos





organizacionais e competências técnicas e organizacionais que trarão benefícios incalculável para a municipalidade a curto e longo prazos.

Esse projeto causou mudanças na cultura das diversas secretarias que estiveram envolvidas e permitiu que as lições aprendidas e as tecnologias utilizadas para a demolição sustentável fossem incorporadas em novos projetos de intervenção urbana, como é o caso da revitalização urbana do centro com o projeto do Complexo Cultural “Praça das Artes”, que hoje encontra-se em andamento e está adotando o mesmo processo de desconstrução para o antigo edifício dos comerciários, que precisou ser demolido e está conectado aos resultados ambientais positivos alcançados pelo projeto anterior.

Utilizando-se a abordagem diamante, apresentamos o formato do diamante das características exigidas pelo projeto tradicional de demolição e o formato do diamante do estilo de gerenciamento efetivo, que foi usado no projeto de demolição sustentável- desconstrução, possibilitando assim entender o sucesso ambiental do projeto de demolição dos edifícios São Vito e Mercúrio pela prefeitura de São Paulo.

É importante ressaltar que o projeto aqui tratado é um projeto público municipal, regido pelo interesse público, sem fins lucrativos onde as decisões de governo consideram os efeitos para o conjunto social e não apenas para grupos determinados, com o objetivo teórico de proporcionar o bem-estar de toda a população.

Embora o processo tradicional de demolição de prédios antigos não tenha nada de novo, a demolição sustentável - desconstrução de prédios, que utiliza: um processo de demolição seletiva valorizando os resíduos gerados na obra e contribuindo com a sustentabilidade da intervenção, representou um conceito novo para as equipes técnicas envolvidas nesse projeto em especial os gestores públicos que tiveram que quebrar uma cultura bastante consolidada da administração pública em dispor seus resíduos da construção civil em aterros de inertes, mudando assim o comportamento de toda a cadeia de *stakeholders*.

O material oriundo da demolição tradicional é um amontoado de entulho misturado que é destinado imediatamente para aterros de inertes, porém no processo adotado de demolição sustentável ou desconstrução, existe uma logística do ciclo de vida do RCC já estudado onde esse material após o desmonte é triado e

levado para uma área licenciada onde se encontra instalada uma usina de britagem móvel preparada para receber o material de RCC que será reciclado e posteriormente utilizado como insumos nas obras de pavimentação das próprias ruas e avenidas da cidade.

A pavimentação de ruas e avenidas é uma tecnologia existente bastante consolidada pela prefeitura, porém a pavimentação utilizando materiais reciclados com agregados oriundos de obras urbanas em plena execução exigiu da equipe técnica um estudo bastante detalhado das características desse novo material com ensaios tecnológicos e parceria com a O Departamento de Engenharia Civil Da Escola Politécnica de Engenharia da Universidade São Paulo para o desenvolvimento das melhores soluções e para alcançar um desempenho do material em conformidade com as especificações técnicas e normas vigentes.

3.1 Modelo Diamante

Para caracterizar os componentes do modelo diamante dos projetos foram adotadas as siglas PDT para o projeto de demolição tradicional e PDS para o projeto de demolição sustentável ou desconstrução.

Começando com novidade o nível do PDT enquadra-se como um produto derivativo pois são apenas extensões e melhorias de produtos que existem, porém, o PDS destaca-se como um produto plataforma, pois é uma nova geração de produtos que vem para substituir os produtos anteriores.

O PDT é um projeto de baixa-tecnologia, porém o PDS numa organização como a prefeitura de São Paulo é um projeto de média-tecnologia, pois foi preciso utilizar uma usina móvel que pudesse britar todo o material produzido, conforme as especificações técnicas do produto final, como também na velocidade de produção imposta pela desconstrução dos edifícios.

As características da desmontagem do edifício, trazidas pela desconstrução, foi totalmente novo e não havia sido experimentada antes e influenciaram na qualidade do resíduo gerado, ou seja, produziram resíduos com maior potencial para reciclagem. Esse projeto possibilitou ainda a expansão da experiência ambiental da equipe, a melhoria da imagem da prefeitura perante o mercado e a sociedade no assunto sustentabilidade e adicionou valor ao cliente com melhora da qualidade de vida da população.





Quanto à complexidade pode-se dizer que tanto o PDT como o PDS são projetos de sistemas, pois envolve em menor ou maior grau uma coleção de elementos interativos em mais de uma secretaria.

Quanto ao ritmo o PDT tem um nível rápido/competitivo, pois atende ao prazo estabelecido no contrato podendo sofrer ou não atrasos normalmente recorrentes em obras públicas, porém o PDS tem um nível de tempo crítico, pois estão diretamente alinhados com os contratos de britagem e o plano de pavimentação

do município que possuem janelas específicas de oportunidades intrínsecas às grandes metrópoles.

Na Figura 4 é possível observar o formato de diamante dos dois projetos, demolição tradicional e demolição sustentável – desconstrução, onde o diamante maior representa o projeto executado pela prefeitura, $D=(PI, MT, Si, TC)$ que rompeu com o antigo estilo de gerenciamento de projetos de demolição do tipo diamante $D=(De, BT, Si, RC)$ conseguindo resultados e benefícios ambientais maiores.

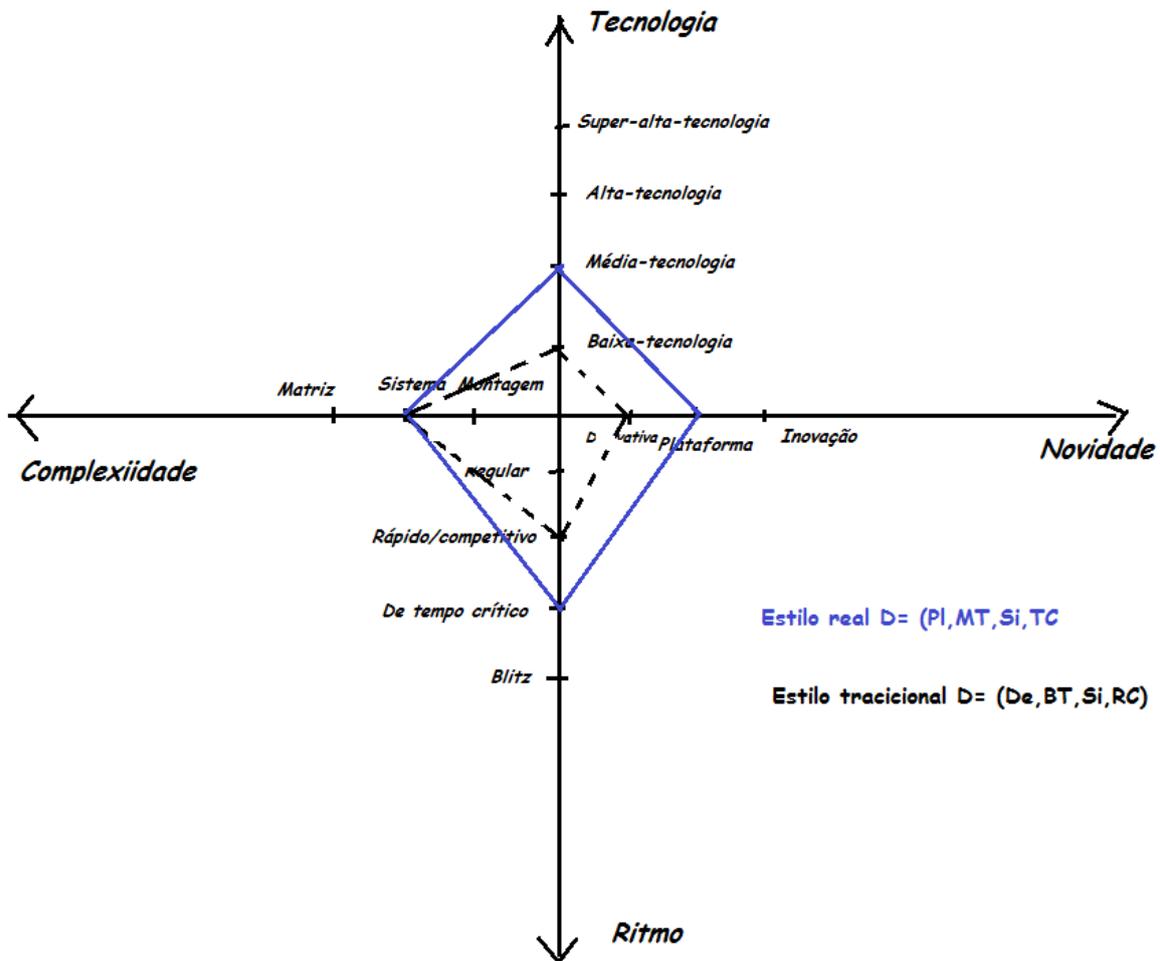


Figura 4 – Modelo Diamante: Projeto Demolição Tradicional- PST e Projeto Demolição Sustentável-Desconstrução.

Considerando os critérios de sustentabilidade ambiental esse projeto pode ser considerado um projeto de grande sucesso para os padrões municipais e em função do contexto conforme a teoria, Shenhar (2011), pois cumpriu o objetivo inicial da alta administração de reciclar e utilizar todo o “entulho” produzido pela demolição atendendo as diretrizes do Plano Nacional de Resíduos Sólidos publicado em dezembro de 2010 e antecipando o atendimento

das diretrizes do Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos de julho de 2012, onde é possível destacar:

- O entendimento da alta gestão de que o RCC é um recurso ambiental, social e econômico, gerador de trabalho e renda e promotor da cidadania;
- A importância da reciclagem na gestão dos resíduos;





- O estabelecimento da responsabilidade compartilhada com clara definição das responsabilidades de todos os agentes envolvidos;

- E o estabelecimento da logística reversa, de forma sistêmica em projetos de desconstrução, o que por si só, se constitui em um grande benefício para os municípios.

4 Conclusão

Pode-se concluir que a utilização do Modelo Diamante, devidamente complementada pela abordagem SPL, foi bastante útil para resgatar importante projeto de sustentabilidade envolvendo a desconstrução de dois edifícios na região central da cidade, em área de difíceis condições operacionais para a execução do projeto. A utilização do Modelo Diamante pode tornar efetiva a aplicação das técnicas de logística reversa e sustentabilidade na gestão de importante projeto de desconstrução sustentável em área criticamente deteriorada, permitindo enormes benefícios à comunidade e à municipalidade, pela remoção de área reduto de criminalidade e marginalidade intensas, permitindo o aproveitamento dos agregados gerados pelo entulho e sua consequente redução de custos e riscos à saúde, além de contribuir parcialmente para a execução do importante projeto de requalificação da área central do município de São Paulo.

5 Contribuição e recomendações

O objetivo principal deste artigo consistiu em relatar a experiência dos autores na utilização da abordagem diamante para replanejar e redirecionar os enormes esforços de um projeto de demolição sustentável que envolveu intermináveis mudanças de escopo e dificuldades de negociação que somente uma metodologia flexível e adaptativa poderia dar conta de recolocar o projeto em seu caminho de conclusão e permitir a aplicação de tecnologia de sustentabilidade que diminuíssem custos e riscos para a municipalidade, embora na fase final, pois, nas fases anteriores a ausência de uma abordagem flexível e adaptativa e a existência de vies político intenso praticamente paralisou o projeto e colocou todas as partes interessadas em um dilema infundável.

A contribuição deste estudo de caso para a realização de futuros projetos de desconstrução sustentável é significativa, pois, gerou um banco

de dados com lições aprendidas para todas as fases do projeto, pois, é área de conhecimento e aplicação prática ainda relativamente nova da engenharia civil no Brasil e no município de São Paulo a gestão de projetos de desconstrução sustentável devidamente suportada por metodologias inovadoras para gerenciamento de projetos, como é o caso do Modelo Diamante que foi utilizado como fator crítico de sucesso mais importante para a conclusão do projeto.

Referências

- Alquier, A. M., & Tignol, M. H. (2001). Project management technique to estimate and manage risk of innovative projects. *Proceedings of IPMA. International Symposium and NORDNET 2001*. Stockholm: Svenskt projektforum.
- Brasil. Casa Civil da Presidência da República (2010). *Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm. Acesso em: 15 fev. 2018.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente (2002). *Resolução Conama nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.htm>. Acesso em: 01.08.2018.
- Cunha, G. F., Pinto, C. R. S., Martins, S. R., & Castilhos Jr, A. B. de. (2013). The precautionary principle in Brazil post-Rio-92: environmental impact and human health. *Ambiente & Sociedade*, 16(3), 65-82. <https://dx.doi.org/10.1590/S1414-753X2013000300005>
- Epstein, M. (2002). *Risk management of R&D project: development of analysis model - a systematic approach for early detection of complex problems (EDCP) in R&D projects*





in order to increase success to enterprise.
Helsinki: Helsinki School of Economics.

Shenhar, A. J. (2011). Meeting time, cost, and moneymaking goals with strategic project leadership®. *Proceedings of PMI Global Congress*. Dallas: Author.

Shenhar, A. J., & Dvir, D. (2007). *Reinventing project management: the diamond approach to successful growth and innovation*. Boston: Harvard Business School.

Shenhar, A. J., & Dvir, D. (2001). O Project success: A multidimensional Strategic concept. *Long Range Planning*, 34.

Sinduscon-SP (2005). *Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil A experiência do SindusCon-SP*. Disponível em: https://www.sindusconsp.com.br/wp-content/uploads/2015/05/manual_residuos_solidos.pdf. Acesso em: 04 dez. 2018.

