

# PROCESSO DE PROJETO INTEGRADO VISANDO À MELHORIA DO DESEMPENHO AMBIENTAL DE EDIFICAÇÕES

METODOLOGIA DE PROJETO - PROCESSO DE PROJETO INTEGRADO – PROJETO E CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

Orientadora: Prof. Dra. Vanessa Gomes da Silva  
Mestrando: Francisco Gitahy de Figueiredo  
Bolsista: Daniel Paulo Nani

Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo - FEC - UNICAMP - FINEP - CPNPQ

## Introdução

A consciência de que existem limites ambientais para o desenvolvimento desenfreado das forças produtivas, característico do modo de produção capitalista, começou a ganhar força na década de 70, em um contexto marcado pela guerra fria e uma grave crise energética. Pádua (2001) afirma que o funcionamento normal da economia é suficiente para esgotar no médio e longo prazo os estoques de recursos não-renováveis, minar a capacidade reprodutiva dos recursos renováveis. Outro fato é a enorme iniquidade no consumo de recursos do planeta, já que 20% da população mundial, aproximadamente 1,2 bilhões de pessoas, é responsável por 80% do consumo anual de energia e recursos naturais, produzindo também 80% da poluição.

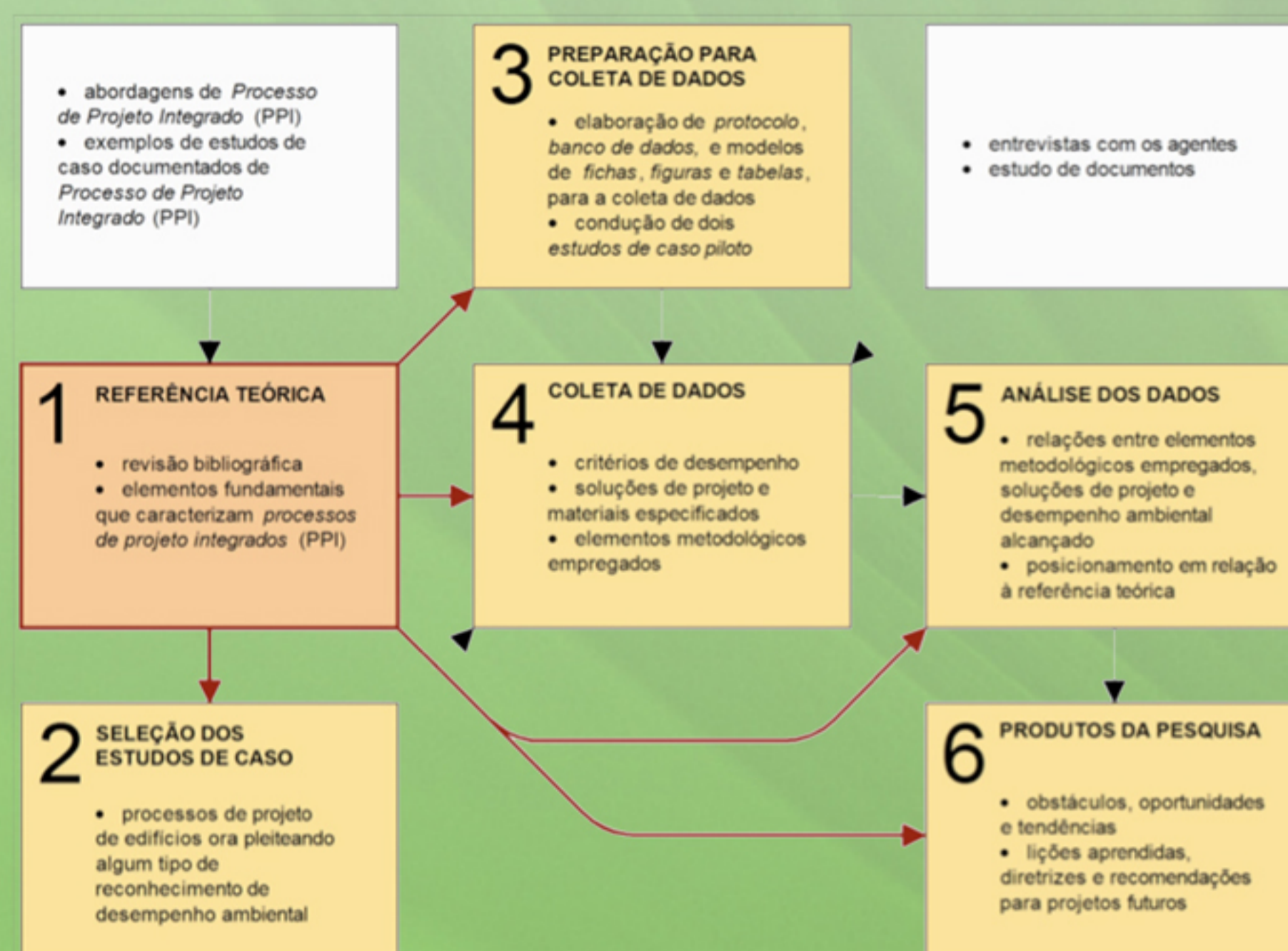
Na busca pela sustentabilidade dos processos produtivos, a construção civil tem uma importância estratégica, já que representa a atividade que mais consome recursos naturais no mundo (Berge, 2000; Silva, 2003). As atividades de construção e demolição no Brasil são responsáveis por quase a metade dos resíduos sólidos municipais (Pinto, 1999).

Dentro de uma estratégia para a promoção de usos sustentáveis na construção civil, sistemas de avaliação e classificação do desempenho ambiental dos edifícios podem desempenhar um papel importante. A certificação dos edifícios pode gerar um aumento da demanda por empreendimentos que comprovem destacado desempenho ambiental, o que exige o aumento da capacidade dos agentes da construção civil em atendê-la (empreendedores, projetistas, fornecedores, construtores e gerenciadores).

A certificação, no entanto, é apenas um dos meios necessários para promover usos sustentáveis. O aumento da demanda por projetos com melhor desempenho ambiental já está ocorrendo, mas existem vários obstáculos para que os conceitos desenvolvidos sejam efetivamente implementados. A indisponibilidade de informações confiáveis e de fornecedores que garantam o desempenho ambiental de seus produtos são exemplos. Outro limite está relacionado às práticas convencionais de projeto, cujas metodologias dispõem de poucos recursos para a resolução dos vários desafios. A complexidade dos processos de projeto, produção e uso dos edifícios abrange várias áreas de conhecimento, de forma que os problemas só poderão ser enfrentados através da integração entre trabalhos interdisciplinares nos processos de projeto.

## Metodologia

A primeira etapa da pesquisa apresentou o estabelecimento de uma referência teórica, compreendendo os elementos metodológicos fundamentais que caracterizam processos de projeto integrados. Em seguida foram selecionados dois estudos de caso que contivessem algum tipo de reconhecimento ambiental. Numa etapa posterior foram elaborados os documentos e formulários para coleta de dados, montagem de banco de dados e produção de dois casos de estudo piloto, em seguida foram coletadas e levantadas as informações relevantes para os estudos de caso realizados (incluindo os dois casos pilotos). Na quinta etapa do processo, foram analisadas as relações entre os elementos, soluções de projeto, e posicionamento em relação a referência teórica, etc. Em seguida foram extraídos os resultados da pesquisa, donde contemplamos obstáculos, oportunidades, tendências, lições aprendidas e diretrizes e recomendações para futuros projetos sustentáveis.



Infográfico do processo metodológico em 6 etapas.

## Prática convencional X Prática integrada

A prática típica de projeto é caracterizada por um processo segmentado e pelo isolamento entre as disciplinas. As primeiras etapas são desenvolvidas apenas pelo escritório de arquitetura, que submete os desenhos para aprovação do cliente. Os projetos complementares são desenvolvidos apenas na etapa de projeto executivo, em alguns casos também durante o anteprojeto, mas as principais características do edifício, como implantação, volumetria, orientação e sistema estrutural, já estão definidas. Ao mesmo tempo em que isso acontece alguns profissionais importantes como o arquiteto ou o engenheiro vão perdendo contato com o projeto surgindo assim uma falha entre processo e passagem para a coordenação do construtor.

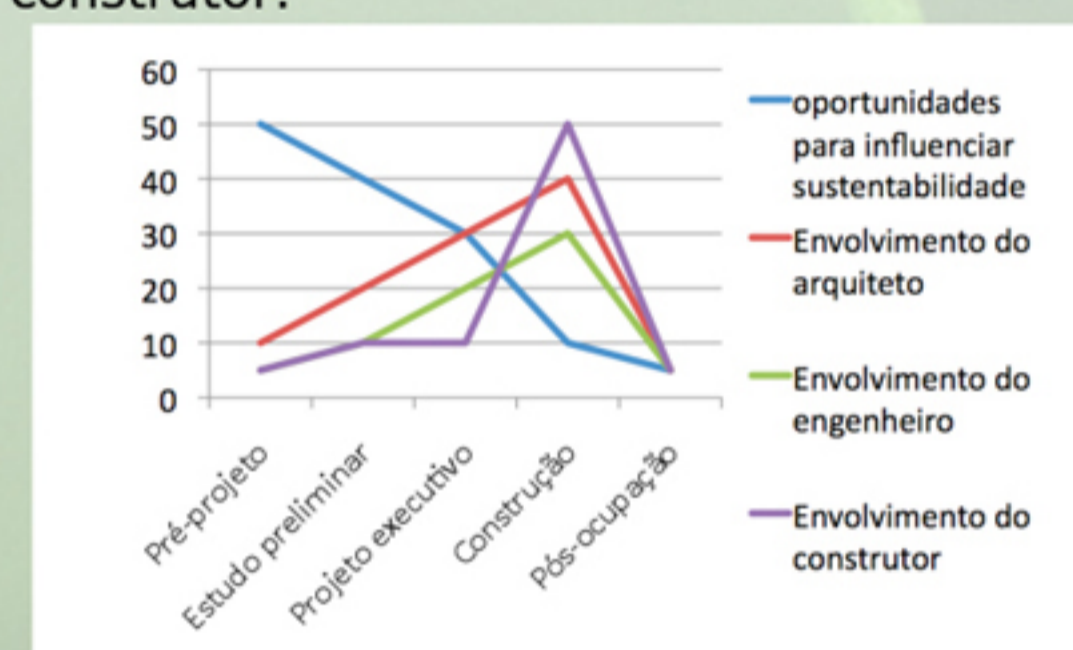


Gráfico demonstrativo da participação dos diversos profissionais de acordo com o ciclo de vida de um edifício que foi desenvolvido segundo o processo de projeto tradicional.

Ao analisarmos o processo convencional, identificamos diversas falhas, principalmente relacionadas ao desempenho ambiental. Dentro desse cenário o trabalho multidisciplinar desde o início do processo é muito importante, assim como a exploração e simulação de soluções para garantir o desempenho esperado. Outra vantagem importante é o efeito sistêmico sobre o desenvolvimento do projeto evitando possíveis problemas de compatibilidade entre a arquitetura e as instalações hidráulicas ou estrutural na etapa de construção, por exemplo.

Ao longo da construção notamos uma redução do desperdício de materiais devido a uma melhoria no projeto, como por exemplo uso de modulações compatíveis com as disponíveis no mercado.

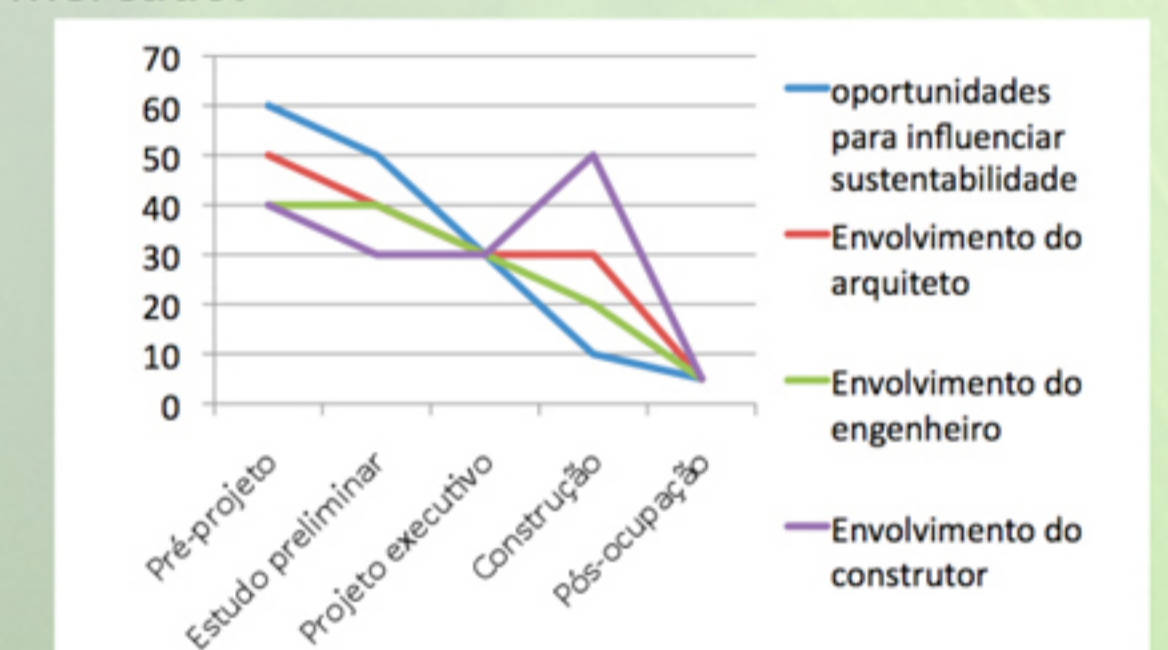


Gráfico demonstrativo da participação dos diversos profissionais de acordo com o ciclo de vida de um edifício que foi desenvolvido segundo o Processo de Projeto Integrado.

## Conclusões

Ao longo de todo estudo, várias modificações podem ser feitas no processo de projeto e construção dos edifícios de tal forma a aumentar significativamente o desempenho ambiental e econômico. Um exemplo disso é o acréscimo no custo geral do investimento da ordem de 2 a 3% no projeto, que garante uma economia de 60 a 80% no custo de manutenção tendo em vista uma análise do ciclo-de-vida de um edifício que seja útil por um período de 50 anos, ou seja, não necessariamente temos que gastar mais para obter um edifício muito melhor, podemos nos concentrar num projeto melhor, mais racional, mais econômico, mais bem administrado, etc. Vale ainda destacar que o papel do Processo de Projeto Integrado (PPI) é fundamental em todas as fases do projeto, construção ou uso do edifício, pois é ele organiza e otimiza os esforços.

## Bibliografia

IEA, Examples of Integrated Design: five low energy buildings created through Integrated vDesign, SHC Task 23 – Optimization of Solar Energy Use in Large Buildings, Damen Consultants, Arnhem, 2000.  
PÁDUA, José Augusto (CPDA / UFRRJ e GT Ecologia Política da CLACSO) Produção, Consumo e Sustentabilidade: O Brasil e o contexto planetário, Trabalho apresentado na Conferência Internacional Sul-Sul "Globalização, Dívida Ecológica, Mudanças Climáticas e Sustentabilidade", Cotonou e Ouidah (República do Benin), 26 a 29 de Novembro de 2001.  
PINTO, T. P., Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana, Tese de Doutorado, EP-USP, São Paulo, 1999.  
SILVA, Vanessa G., Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica, Tese de Doutorado, EP-USP, São Paulo, 2003.  
TORCELLINI, P., LONG, N., PLESS, S., e JUDKOFF, R., Evaluation of Low-Energy Design and Energy Performance of the Zion National Park Visitor Center, NREL, Golden, 2005.

## Agradecimentos

Agradeço aos órgãos de pesquisa FINEP - CNPQ que financiram minha pesquisa possibilitando assim conhecimento e reconhecimento. Agradeço a UNICAMP e a todos meus professores em especial minha orientadora por me presentear com a possibilidade de estudar um tema tão relevante para minha formação. Em especial agradeço ao aluno de mestrado Francisco Gitahy de Figueiredo pelo convívio intenso e discussões bastante proveitosas sobre o tema.