

Universidade de Pernambuco
Escola Politécnica de Pernambuco

IGDITCC – Importância da Gestão, do Desempenho e
da Inovação Tecnológica na Construção Civil

Aula 01
Organização da construção civil
Gestão, Desempenho e Inovação tecnológica

Prof. Dr. Alberto Casado Lordsleem Jr.
acasado@poli.br

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM ENGENHARIA CIVIL



- A construção civil e o *Construbusiness*
- Estruturação da indústria da construção
- Paradigmas e mudanças da construção
- Cadeia produtiva e competitividade
- Estratégia e vantagem competitiva

SUMÁRIO



■ **Gestão da construção**

Gestão, Sistema de Gestão, Gestão da Construção

■ **Desempenho**

■ **Inovação tecnológica**

Técnica, Tecnologia, Desenvolvimento Tecnológico, Inovação Tecnológica

■ **Bibliografia**

■ **Leitura recomendada**

SUMÁRIO



QUEM SOMOS
E
PARA ONDE VAMOS

A INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

ConstruBusiness - 8,6 do PIB (2021)

Fórum de discussão das políticas públicas para o setor, revelando ao governo e à sociedade pleitos e propostas



Elevado grau de absorção de mão-de-obra

(pouco qualificada e abundante, 13% do total de pessoal ocupado na economia)

Baixo coeficiente de importação

(7% do total de insumos importados)

Elevado impacto tributário

(importação, ICMS, IPI/ISS – 26% dos impostos indiretos)

Elevado efeito multiplicador

(cada 100 empregos diretos são criados 21 novos empregos indiretos e 47 novos empregos induzidos)

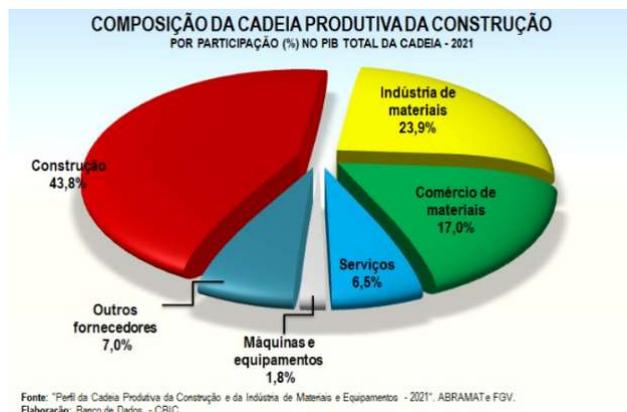
Grupo de Atividades Econômicas e Seção CNAE 2.0	Variação Relativa (%)
Total	4,94
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	0,16
Indústria geral	3,28
Construção	8,79
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	3,66
Serviços	5,90

(CAGED, 2021)

CONSTRUBUSINESS

Cadeia produtiva ou macrosetor da construção - FGV

O Macrosetor é composto pelas atividades de construção civil, pelas atividades industriais associadas à construção (que fornecem matérias-primas e equipamentos para o seu processo construtivo) e pelos serviços que apoiam a sua cadeia produtiva.





VELHOS ✓

PARADIGMAS DA CONSTRUÇÃO

Variabilidade

- Absorve mão-de-obra pouco qualificada
- Baixa produtividade
- Elevados desperdícios
- Forte embasamento empírico
- P&D (incerteza do sucesso)
- Fragmentação (conhecimentos e responsabilidades)

Caos na produção

HÁ MELHORIA DE DESEMPENHO?

QUEM TEM O DOMÍNIO DA TECNOLOGIA?

E A PRODUTIVIDADE?

ONDE ESTÁ A REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS?

\$4 per hour
2011 construction productivity level

\$33 per hour
2015 construction productivity level

McGRAW HILL CONSTRUCTION RESEARCH & ANALYTICS
REINVENTING CONSTRUCTION:
A ROUTE TO HIGHER
PRODUCTIVITY
FEBRUARY 2017

ESPECIFICIDADES DA CONSTRUÇÃO

Imprevisibilidade

- Atrasos de fornecedores
- Ação das comunidades
- Obstáculos da natureza (chuva, geologia)
- Mudanças na legislação

Caos no ambiente



DESAFIOS

- Melhoria da organização (gestão)
- Aumento da produtividade e nível de produção
- Complexidade/Demandas das construções (inovação tecnológica)
- Atendimento às exigências (desempenho)
- Responsabilidade social (gestão)

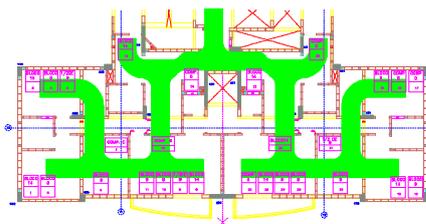
GESTÃO + DESEMPENHO + INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

AVANÇOS EM CURSO

RACIONALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO



PROJETO PARA PRODUÇÃO



JORNADA ESG



PRÉ-FABRICAÇÃO





CONSTRUÇÃO DIGITAL

Marketing Digital | Inteligência Artificial | Drones | IOT

Realidade Virtual | Impressão 3D | BIM | Big Data | Realidade Aumentada

CONSTRUÇÃO OFF-SITE

AÇÕES SETORIAIS

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Energia Edifício Completo

Nome:
Endereço:
Qualidade:
Grupo Tarifário: ..
Válida até:

Português: ..
Simplificado: ..
Mais eficiente

A

Menos eficiente

Sistemas Individuais

Envolória	Iluminação	Condicionamento de Ar
.....

PROCEL PROGRAMA NACIONAL DE CERTIFICAÇÃO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

PORQUÊ mudar?

COMPETITIVIDADE

Capacidade de competir de forma
duradoura
(capacidade competitiva)

A **competitividade** existente no mercado de construção não deixa dúvidas quanto à necessidade de mudanças.

COMO mudar?

2

ESTRATÉGIA COMPETITIVA

A estratégia competitiva é a busca de uma **posição competitiva favorável** em um setor industrial, onde ocorre a competição.

A estratégia competitiva visa estabelecer uma posição lucrativa e sustentável contra as forças que determinam a concorrência da indústria.

CONCEITUAÇÃO

GESTÃO DA CONSTRUÇÃO

GESTÃO DA CONSTRUÇÃO

Gestão

Atividades coordenadas para **dirigir** e **controlar** uma organização.

(ABNT, 2015)

Gestão da construção

Conjunto das **atividades de construção** propriamente ditas e as **de planejamento**, principalmente aquelas que se desenrolam no canteiro de obras.

Adaptado de Cardoso (1997)

Tipos de problemas na construção



Adaptado de Andújar-Montyaet al. (2015)

Pesquisa em gestão da construção

- Desenvolvimento de **conceitos, metodologias e ferramentas**
- Resultem na melhoria de **eficiência** e ao aumento de **competitividade** dos agentes envolvidos no setor
- **Empresas de construção**

CONCEITUAÇÃO

DESEMPENHO

DESEMPENHO

O comportamento de um produto em utilização.
(ISO, 1984)

Aplicação

- Abordagem prescritiva X Abordagem de desempenho (define soluções) (especifica requisitos)
- Introdução do conceito no fim de **1970** no Brasil
- NBR 15.575: edificações habitacionais - desempenho

Campos de utilização

- Desenvolvimento de produtos (requisitos e critérios a atender)
- **Elaboração de projetos (especificações mais precisas)**
- Avaliação de desempenho (estímulo à inovação tecnológica)
- **Normalização (não restritiva)**
- Controle da qualidade (homologação técnica)

EXEMPLO DE APLICAÇÃO



EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS – DESEMPENHO

Data de Publicação: 19/02/2013. Válida a partir de: 19/07/2013.

NBR 15575

- Parte 1 – Requisitos Gerais**
- Parte 2 – Sistemas Estruturais**
- Parte 3 – Sistemas de Pisos**
- Parte 4 – Sistemas de Vedações
Verticais Internas e Externas**
- Parte 5 – Sistemas de Coberturas**
- Parte 6 – Sistemas Hidrossanitários**

**VOCÊ
PRÁTICA?**

CONCEITUAÇÃO

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Processo de produção de edifícios

Aperfeiçoamento tecnológico, resultado de atividades de pesquisa e desenvolvimento internas e externas à empresa, aplicado ao processo de produção do edifício objetivando a **melhoria de desempenho, qualidade ou custo** do edifício ou de uma sua parte.

(BARROS, 1996)

CONCEITUAÇÃO

TÉCNICA, MÉTODO, PROCESSO E SISTEMA CONSTRUTIVOS

(SABBATINI, 1989)

TÉCNICA CONSTRUTIVA

Conjunto de operações empregadas por um particular ofício para produzir parte de uma construção.

TÉCNICA CONSTRUTIVA - Exemplo



Assentar um piso cerâmico



Elevar uma parede de alvenaria

MÉTODO CONSTRUTIVO

Conjunto de técnicas construtivas interdependentes e adequadamente organizadas, empregado na construção de uma parte (subsistema ou elemento) de uma edificação.

MÉTODO CONSTRUTIVO - Exemplo



Estrutura reticulada de concreto armado

PROCESSO CONSTRUTIVO

Um **organizado e bem definido modo** de se construir um edifício. Caracteriza-se pelo seu particular **conjunto de métodos** utilizado na construção da **estrutura** e das **vedações** do edifício (invólucro).

PROCESSO CONSTRUTIVO - Exemplo



Processo construtivo de alvenaria estrutural de blocos de concreto

SISTEMA CONSTRUTIVO

Um **processo construtivo de elevados níveis de industrialização e de organização**, constituído por um conjunto de elementos e componentes inter-relacionados e completamente **integrados** pelo processo.

SISTEMA CONSTRUTIVO - Exemplo



Sistema Outinord com fôrmas metálicas tipo túnel

Bibliografia

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9000: Sistemas de gestão da qualidade: fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575: edificações habitacionais - desempenho - Partes 1, 3, 4, 5 e 6. Rio de Janeiro, 2021.
- ASSOCIAÇÃO DAS EMPRESAS DO MERCADO IMOBILIÁRIO ADEMI-PE. Índice de velocidade de vendas. Disponível em: <<https://www.ademi-pe.com.br/ivv>>. Acesso em: 05 mar. 2023.
- BARROS, M.M.S.B. Metodologia para implantação de tecnologias construtivas racionalizadas na produção de edifícios. 1996. 422p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1996.
- CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. Macrosetor da construção. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/home/>>. Acesso em: 05 mar. 2023.
- CARDOSO, F.F. Desenvolvimento de novas formas de gestão da produção. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE GESTÃO E TECNOLOGIA NA PRODUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 1., São Paulo, 1997. Anais. São Paulo: EPUSP, 1997. p.105-26.
- FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. 14º Congresso Brasileiro da Construção: a cadeia produtiva da construção acelerando a retomada brasileira pós-pandemia – Construbusiness. São Paulo: Editora FIESP, 2021.
- LORDSLEEM JR., A.C.; PINHO, S. A. C. Medição de desperdícios na construção de edifícios: concretagem, alvenaria e revestimento. Recife: EDUPE, 2015.

Bibliografia

- LORDSLEEM JR., A.C.; DUARTE, C. M. M ; MONTEIRO, E. C. B.; BARKOKEBAS JUNIOR, B. ESTRATÉGIA COMPETITIVA DE EMPRESAS CONSTRUTORAS COM CERTIFICAÇÃO ISO 9000 E PBQP-H. In: XII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2008, FORTALEZA.
- GAMA, R. Tecnologia e o trabalho na história. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1987.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Performance standards in buildings: principles for their preparation and factors to be considered - ISO 6241. London, 1984.
- MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. Reinventing construction: a route to higher productivity. 2017.
- OLIVEIRA, D. P. R. Planejamento estratégico. Conceitos, metodologias e práticas. 13ª ed. São Paulo, Atlas, 1999. 303p.
- PINHEIRO, A..C.; BACHA, E.; SCHEINKMAN, J. ; ABREU, M. Produtividade: a chave do desenvolvimento acelerado no Brasil. São Paulo: McKinsey Global Institute, 1998.
- RUNRUNIT. O que é gestão e as melhores ferramentas para aplicar nas empresas. Disponível em: <<https://blog.runrun.it/o-que-e-gestao/>>. Acesso em: 05 mar. 2023.
- SABBATINI, F.H. Desenvolvimento de métodos, processos e sistemas construtivos: formulação e aplicação de uma metodologia. 1989. 321p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1989.
- SECOVI. Pesquisa do mercado imobiliário PMI. São Paulo: SECOVISP, 2022.
- SILVA, H.H.; TENCA, E.C.; SCHENINI, P.H. Planejamento estratégico de marketing. São Paulo: FGV, 2001.

Leitura recomendada

Páginas 10 até 72

SABBATINI, F.H. Desenvolvimento de métodos, processos e sistemas construtivos: formulação e aplicação de uma metodologia. 321p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1989.

Páginas 62-105

BARROS, M.M.S.B. Metodologia para implantação de tecnologias construtivas racionalizadas na produção de edifícios. 422p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1996.

Livro

LORDSLEEM JR., A.C.; PINHO, S. A. C. Medição de desperdícios na construção de edifícios: concretagem, alvenaria e revestimento. Recife: EDUPE, 2015.

Relatório

FIESP. 14º Congresso Brasileiro da Construção: a cadeia produtiva da construção acelerando a retomada brasileira pós-pandemia. São Paulo: Editora FIESP, 2021.