

ANÁLISE DA REUTILIZAÇÃO DE CONTÊINERES MARÍTIMOS PARA CONSTRUÇÕES ARQUITETÔNICAS



FIG. 01



MESTRANDA:

Luana Toralles Carbonari

ORIENTADOR:

Fernando Barth

DISCIPLINA:

Metodologia Científica Aplicada

PROFESSORA:

Sonia Afonso

BOLSISTA:



Dez. de 2013



UFSC

ESTRUTURAÇÃO DA APRESENTAÇÃO

JUSTIFICATIVA E ABORDAGEM	1
OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS	2
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
MAPA CONCEITUAL	4
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICO	5
RESULTADOS ESPERADOS	6
CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	7
REFERÊNCIAS	8
LISTA DE FIGURAS	9

1. JUSTIFICATIVA E ABORDAGEM

O PROBLEMA:

Industria da construção civil: consome muitos recursos, degrada o meio ambiente, gera resíduos. Segundo Pinto (2001) correspondem entre 41 e 70% dos resíduos sólidos urbanos.

POSSÍVEL SOLUÇÃO:

Uso de materiais recicláveis. Ex.: reutilizar **containers marítimos** nas construções arquitetônicas.

O CONTEXTO:

Brasil → Costa: 8,5 mil Km navegáveis. Setor portuário: 37 portos públicos - movimentam ± 700 milhões/ano de toneladas de diversas mercadorias (SEP, 2013).

ILOS (2013): setor tende a crescer 7,4%/ano (2012 a 2021). → volume de contêineres pode atingir **14,7 milhões de TEUs** (*Twenty-foot Equivalent Unit*).

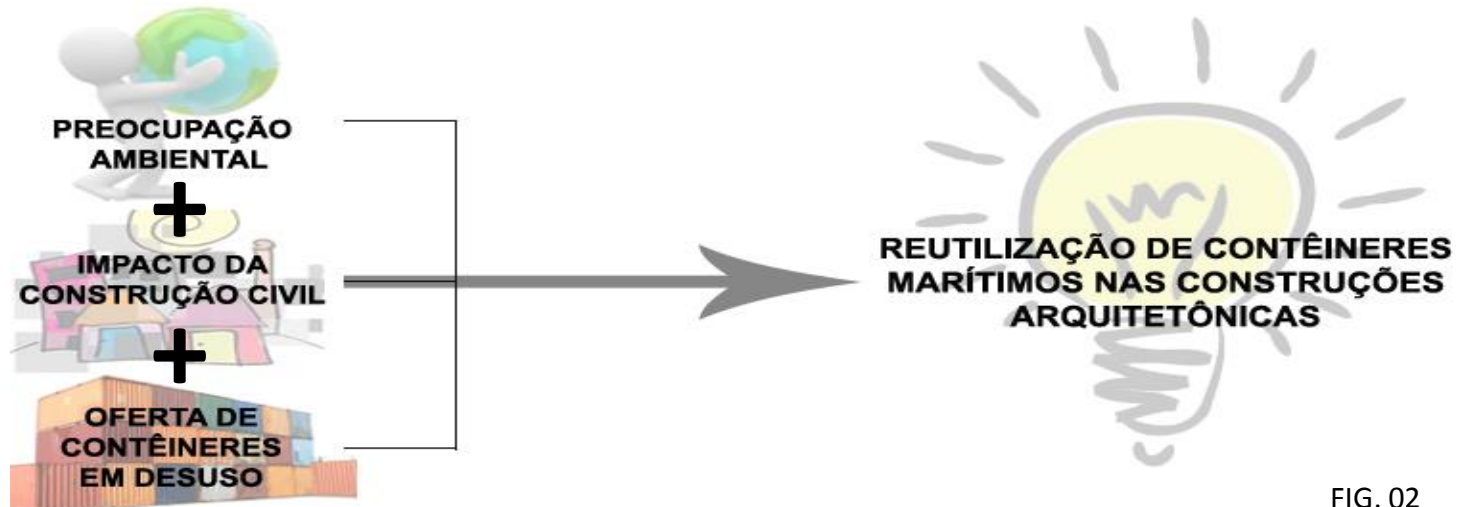


FIG. 02

1.

JUSTIFICATIVA E ABORDAGEM



FIG. 03- Mapa do Brasil com os 34 portos públicos


1. JUSTIFICATIVA E ABORDAGEM

ARQUITETURA FEITA COM CONTÊINERES:

Características: Pouco explorada, em crescente desenvolvimento, soluções construtivas de baixo custo e com elevada qualidade estética.

Conceitos: mobilidade, flexibilidade, mutabilidade e reciclagem de produtos e materiais.

Benefícios: durabilidade e resistência do aço, disponibilidade nos portos, pode ser adquirido por preços reduzidos, apresentam modulação e padronização, facilmente conectados com soldas, gera obra limpa e economia de recursos naturais.



Segundo Corbas (2012): $\pm 35\%$, se comparada a uma construção tradicional.

Contêineres marítimos: possuem medidas que permitem seu uso nas construções arquitetônicas, mas não foram feitos para esse fim.

EXIGÊNCIA:

ASSEGURAR AS CONDIÇÕES MÍNIMAS DE **CONFORTO** E **HABITABILIDADE** EM SEU INTERIOR.

2.

OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

	PERGUNTA DE PESQUISA	HIPÓTESE	OBJETIVO
GERAL	Como os contêineres marítimos podem ser reutilizados e adequados às construções arquitetônicas?	Os contêineres marítimos são ambientalmente adequados e economicamente viáveis às construções arquitetônicas.	Analisar a reutilização de contêineres marítimos para construções arquitetônicas.
ESPECÍFICO	Quais são os contêineres marítimos mais adequados às construções arquitetônicas e como eles têm sido reutilizados na arquitetura?	Os contêineres marítimos possuem características que permitem sua utilização em diversos tipos de construções arquitetônicas.	Estudar as características dos contêineres marítimos e exemplos nacionais e internacionais da reutilização deles nas construções arquitetônicas.
ESPECÍFICO	Que tipos de construções arquitetônicas têm sido feitas na região sul do Brasil com contêineres marítimos nos últimos anos?	Os contêineres marítimos vêm sendo cada vez mais reutilizados no Brasil em construções arquitetônicas com diversos usos.	Selecionar e analisar construções arquitetônicas feitas com contêineres marítimos na região sul do Brasil nos últimos 5 anos.
ESPECÍFICO	As construções arquitetônicas brasileiras analisadas atendem às exigências normativas de desempenho térmico?	É possível por meio de rápidas modificações satisfazer os parâmetros de desempenho térmico exigidos pelas normas NBR 15220 (2005) e 15575 (2013).	Calcular o desempenho térmico das construções arquitetônicas analisadas utilizando as normas NBR 15220 (2005) e NBR 15575 (2013).

2.

OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

PERGUNTA DE PESQUISA

HIPÓTESE

OBJETIVO

Quais soluções construtivas utilizadas nos estudos de caso mostraram-se mais eficientes nos critérios de desempenho térmico?



Mediante melhorias nos sistemas construtivos da envoltória dos contêineres é possível satisfazer as condições de desempenho térmico para a região sul do brasil.



Desenvolver tabelas e quadros comparativos com os parâmetros de desempenho térmico dos sistemas construtivos estudados e analisar as informações.

Quais são as soluções construtivas mais eficazes para conferir habitabilidade aos contêineres marítimos na região sul do brasil?



Por meio de pequenas transformações é possível adequar os contêineres marítimos às construções arquitetônicas na região sul do brasil.



Propor soluções construtivas usuais para conferir habitabilidade aos contêineres marítimos reutilizados na região sul do brasil.

PALAVRAS CHAVE:

Contêineres marítimos | Reutilização | Construções arquitetônicas

Habitabilidade | Desempenho térmico.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

→ Contêineres marítimos (RSCP, 2013)

Estrutura: perfis e chapas de aço corten (resistente à corrosão);

Utilização: acondicionar e transportar mercadorias a longa distância;

Padronização: déc. de 60: 5 dimensões básicas → flexibilidade de utilização;

Mais utilizados: Standard 20'/40' (mais versáteis), High Cube 40' (pés-direitos maiores).

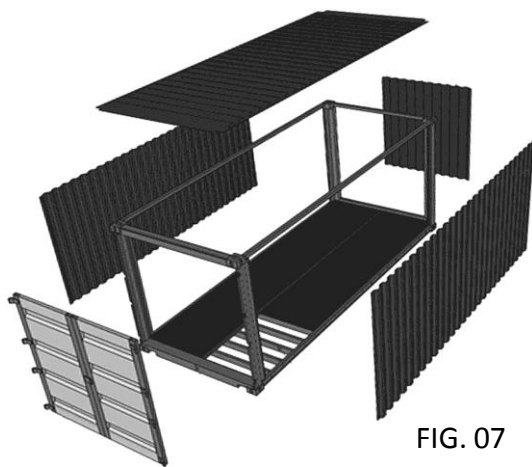


FIG. 07

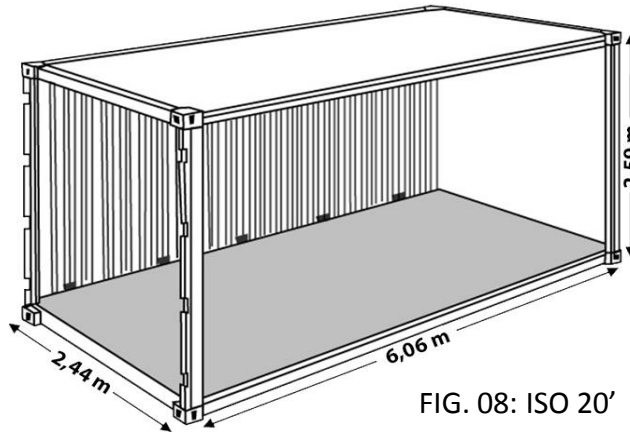


FIG. 08: ISO 20'

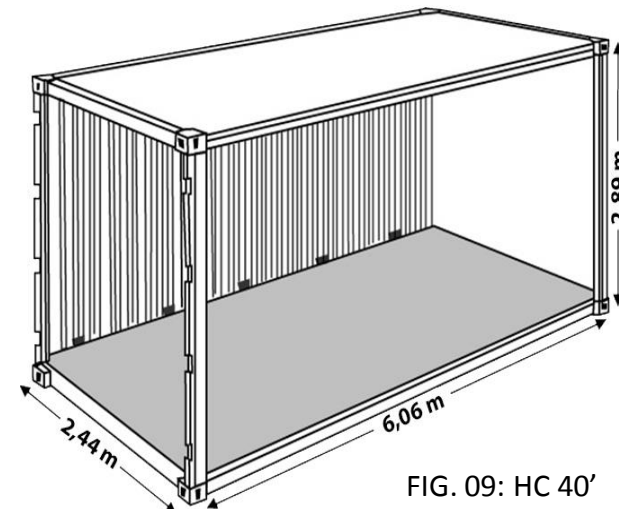


FIG. 09: HC 40'

Reutilização: vida útil de uns 10 anos → necessidade de destino alternativo. Sua reutilização na **construção civil mundial vem crescendo** (resultados positivos); Qualidade e versatilidade do material → maior flexibilidade nos projetos;

Usos: abrigos sanitários para festas e shows, estandes em eventos, depósitos, alojamentos, ambulatórios médicos e serviços itinerantes, lojas, habitações, etc.

3.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

→ Construções Arquitetônicas com contêineres marítimos (KOTNIK, 2008)



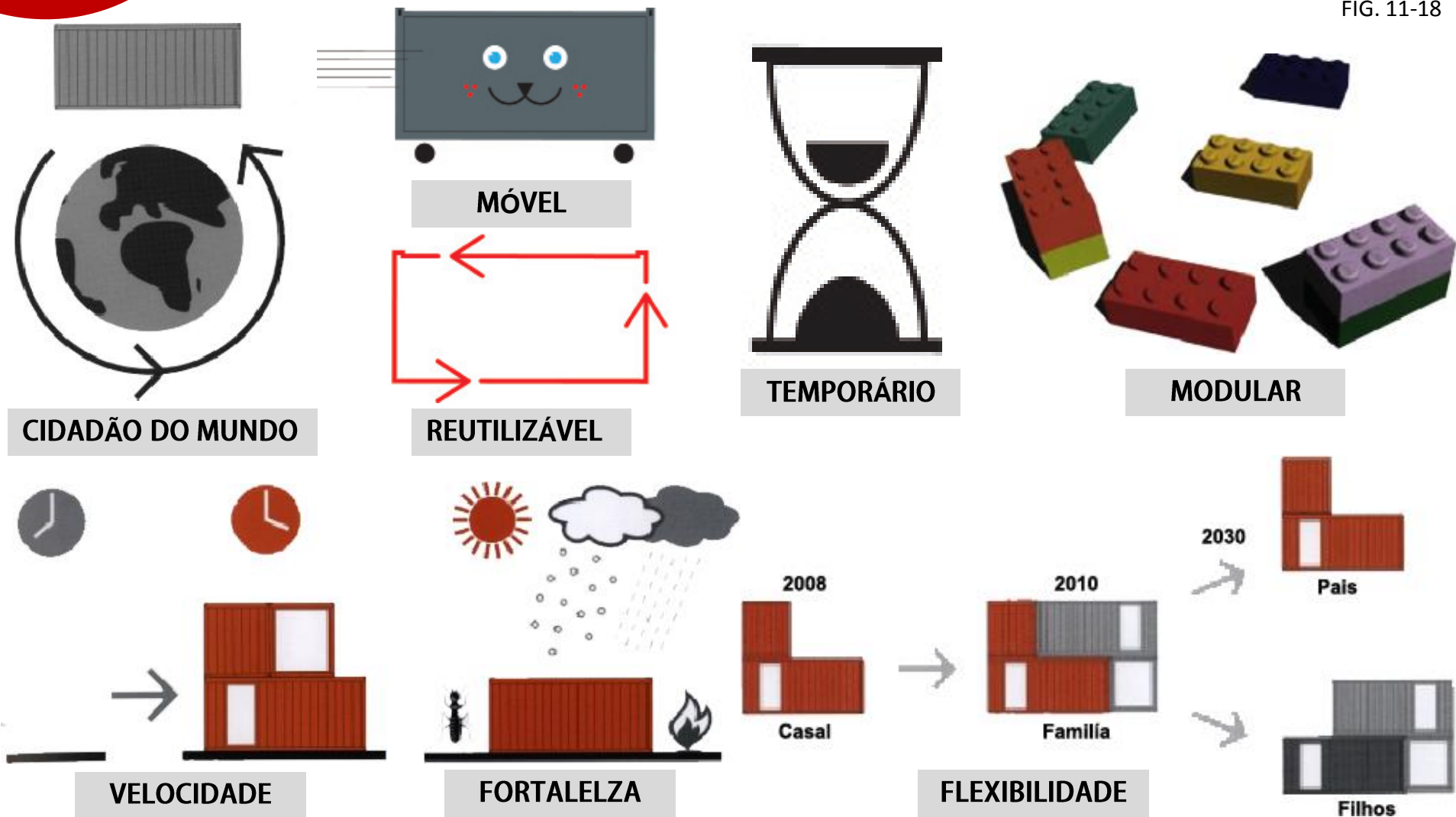
FIG. 10

3.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

→ Construções Arquitetônicas com contêineres marítimos (KOTNIK, 2008)

FIG. 11-18



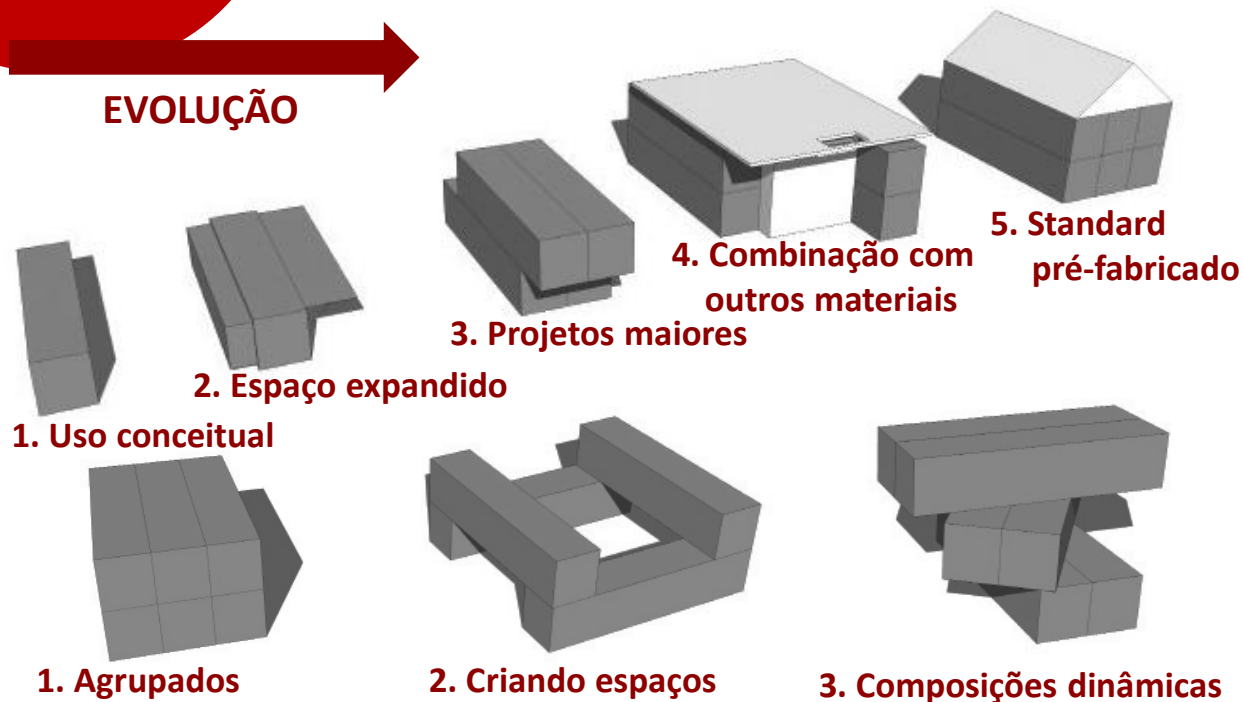
3.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

→ Construções Arquitetônicas com contêineres marítimos (KOTNIK, 2008)

FIG. 19-24

EVOLUÇÃO



Projeto de Wardell Sagan

Redondo Beach House,
Maria Design, 2007.



Expo em Zaragoza, 2008



Cargotecture c192 Nomad,
Hybrid Architecture

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

→ Habitabilidade

Malard (2001) - A habitabilidade:

- **Essência** da edificação.
- Possibilita a adequação ao uso → relação experiencial **homem x edifício**.
- Compreende 3 grupos de qualidade:
1º dimensão pragmática (proteção contra as intempéries);
2º dimensão cultural e simbólica (lugar seguro, agradável e confortável);
3º aspectos funcionais (circulação, equipamentos, layout).

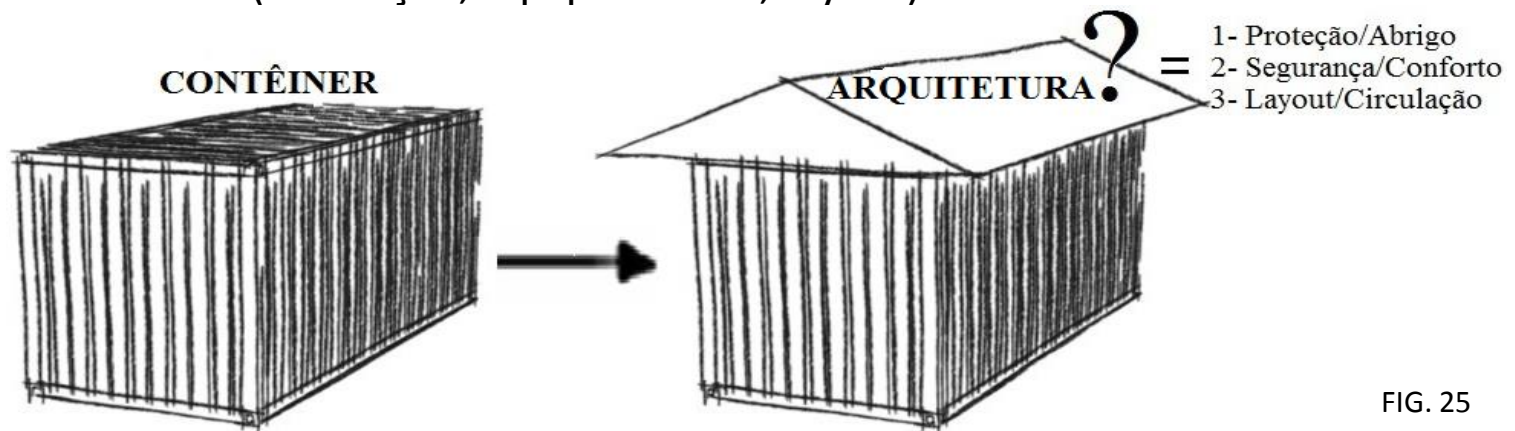


FIG. 25

Habitabilidade nos contêineres marítimos: grande dificuldades → assegurar o **conforto térmico** (chapa metálica usada na envoltória dos contêineres marítimos não é um bom material isolante)

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

→ Desempenho térmico

NBR 15220 (2005) Desempenho térmico de edificações - parte 2

- Método de cálculo para 3 requisitos:
1º Transmitância térmica (U);
2º Capacidade térmica (φ);
3º Atraso térmico (FS_o).

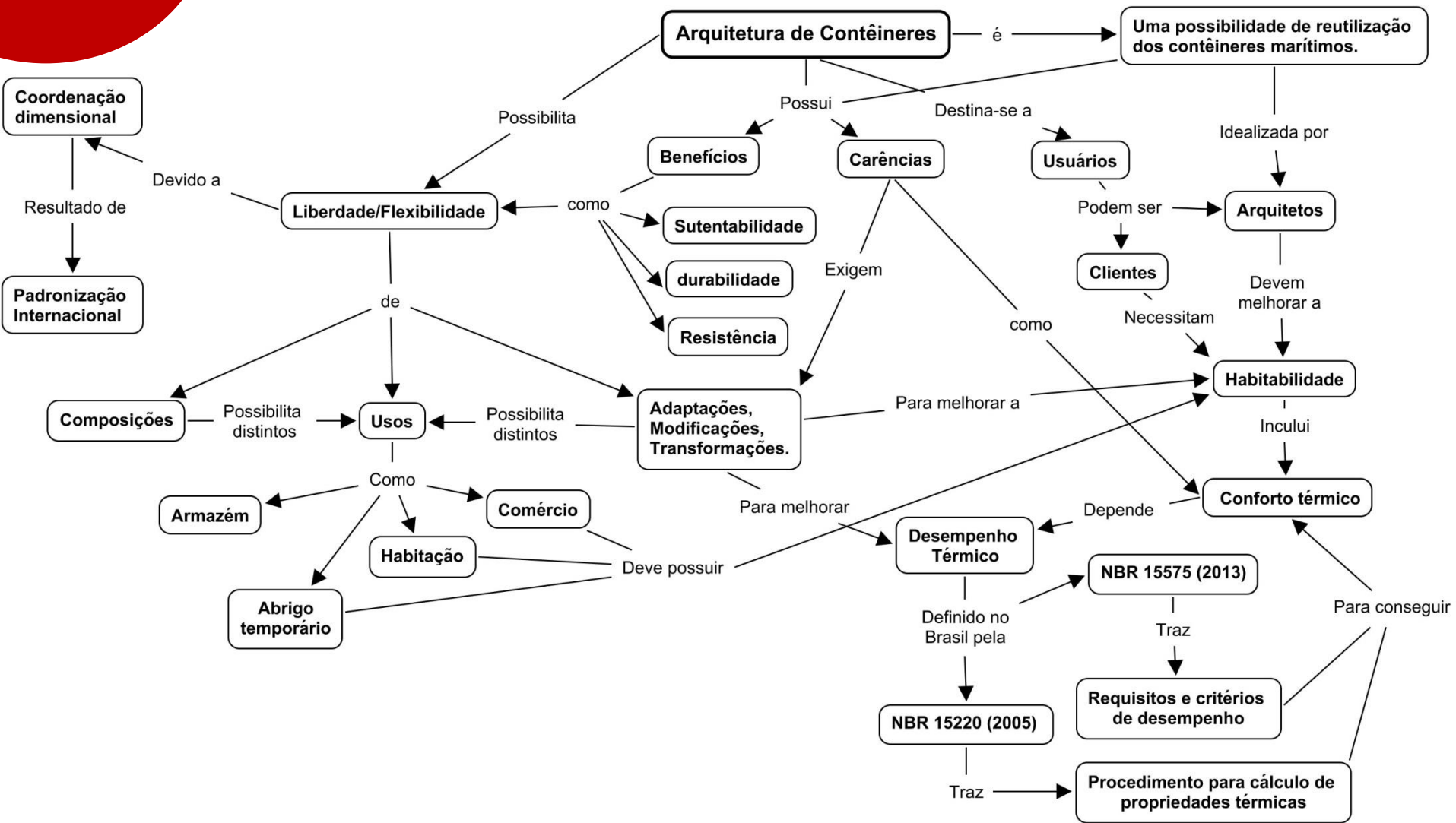
NBR 15220 (2005) Desempenho térmico de edificações - parte 3

- Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas
Brasil está dividido em 8 zonas bioclimáticas.
Determina condições de paredes e cobertura para cada zona bioclimática.

NBR 15575 (2013) Edificações habitacionais – Desempenho

- Desempenho térmico- critério: **Transmitância térmica (U) → 3 níveis de desempenho:**
 - **Mínimo (M)**
 - **Intermediário (I)**
 - **Superior (S)**

4. MAPA CONCEITUAL



5.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA (GIL, 1994)

Natureza

Pesquisa aplicada

Abordagem do problema

Pesquisa quantitativa

Objetivo

Pesquisa exploratória e descritiva

Procedimentos técnicos

Pesquisa bibliográfica e estudo de caso exploratório (YIN, 2001)

MÉTODO

ATIVIDADES

1 Etapa Revisão bibliográfica e Estado da Arte

Pesquisa bibliográfica sobre contêineres marítimos (usos, dimensões, materiais, etc).
Pesquisa bibliográfica sobre construções arquitetônicas com contêineres marítimos.
Estudo de exemplos nacionais e internacionais de reutilização dos contêineres na Arquitetura.
Estudo das normas NBR15220 (2005) e NBR15575 (2013).

2 Etapa Estudos de caso

Seleção de construções arquitetônicas feitas com contêineres marítimos na região sul do Brasil nos últimos 5 anos.
Entrevistas com os arquitetos, projetistas e construtores das construções arquitetônicas selecionadas.
Levantamento do material gráfico e fotográfico.
Análise das construções arquitetônicas selecionadas (tipologias, usos, projeto, composição, soluções construtivas...)
Cálculo do desempenho térmico das construções arquitetônicas selecionadas seguindo a NBR 15220 (2005) e NBR 15575 (2013).

3 Etapa Análise dos resultados e conclusões

Digitalização e processamento de dados | Organização do material gráfico e fotográfico.
Desenvolvimento de quadros comparativos.
Análise dos resultados obtidos com os estudos de caso e cálculos de desempenho térmico.

4 Etapa Recomendações e sugestões para trabalhos futuros

Proposição de soluções construtivas usuais para conferir habitabilidade aos contêineres marítimos reutilizados na região sul do Brasil.
Recomendações para futuros trabalhos | Edição, diagramação e apresentação.

6. RESULTADOS ESPERADOS

	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADOS ESPERADOS
G E R A L E S P E C Í F I C O S	Analisar a reutilização de contêineres marítimos para construções arquitetônicas.	ETAPA 1: Levantamento bibliográfico e Estado da arte	Apresentação de referências de construções arquitetônicas que reutilizam contêineres marítimos nacional e internacionalmente.
	Estudar as características dos contêineres marítimos e exemplos nacionais e internacionais da reutilização deles nas construções arquitetônicas.	ETAPA 1: Levantamento bibliográfico e Estado da arte	Caracterização dos contêineres marítimos (material, estrutura, tipos e dimensões) e as principais possibilidades de reutilização na arquitetura.
	Selecionar e analisar construções arquitetônicas feitas com contêineres marítimos na região sul do brasil nos últimos 5 anos.	ETAPA 2: Estudos de caso	Catálogo dos principais soluções construtivas que vêm sendo realizadas nas construções arquitetônicas com contêineres marítimos no sul do brasil.
	Calcular o desempenho térmico das construções arquitetônicas analisadas utilizando as normas NBR 15220 (2005) e NBR 15575 (2013).	ETAPA 2: Estudos de caso	Verificação da adequação das construções arquitetônicas estudadas às exigências normativas de desempenho térmico para a região sul do brasil.

6. RESULTADOS ESPERADOS

	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADOS ESPERADOS
E S P E C Í F I C O S	Desenvolver tabelas e quadros comparativos com os parâmetros de desempenho térmico dos sistemas construtivos estudados e analisar as informações.	ETAPA 3: Análise dos resultados e conclusões	Formulação de tabelas e quadros que evidenciem as principais soluções construtivas dos estudos de caso e os resultados do cálculo de desempenho térmico.
	Propor soluções construtivas usuais para conferir habitabilidade aos contêineres marítimos reutilizados na região sul do Brasil.	ETAPA 4: Recomendações e sugestões para trabalhos futuros	Diretrizes e recomendações para reutilização de contêineres marítimos em construções arquitetônicas no sul do Brasil.

7.

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Cronograma de Atividades

Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo - Métodos e Técnicas Aplicados ao Projeto em Arquitetura e Urbanismo

ETAPAS	ATIVIDADES	MESES																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
CUMPRIMENTO DAS DISCIPLINAS	ARQ1101- ideia, Método e Linguagem.	■	■	■	■																				
	ARQ1401- Inovações Tecnológicas nos sistemas de Vedações.	■	■	■	■																				
	ARQ 510005- Desenvolvimento de Sistemas e Processos Construtivos.	■	■	■	■																				
	ARQ1402- Inovações Tecnológicas nas Coberturas.				■	■	■	■	■																
	ARQ 1001- Metodologia Científica Aplicada.				■	■	■	■	■																
	ARQ1002 Estágio de docência.											■	■	■	■	■	■	■							
Etapa 1 Revisão bibliográfica e Estado da Arte	Pesquisa bibliográfica sobre contêineres marítimos (usos, dimensões, materiais, características, etc).	■	■	■	■	■																			
	Pesquisa bibliográfica sobre construções arquitetônicas com contêineres marítimos.	■	■	■	■	■																			
	Estudo de exemplos nacionais e internacionais de utilização dos contêineres marítimos na Arquitetura.		■	■	■	■																			
	Estudo das normas NBR15220 (2005) e NBR15575 (2013).		■	■	■	■	■																		
Etapa 2 Estudos de caso	Seleção de construções arquitetônicas feitas com contêineres marítimos na região sul do Brasil nos últimos 5 anos.					■	■	■	■																
	Entrevistas com os arquitetos, projetistas e construtores das construções arquitetônicas selecionadas.									■	■	■	■												
	Levantamento do material gráfico e fotográfico.											■	■	■	■	■	■	■							
	QUALIFICAÇÃO																	■							
	Análise das construções arquitetônicas selecionadas (tipologias, usos, projeto, composição, soluções construtivas...).												■	■	■	■	■	■							
	Cálculo do desempenho térmico as construções arquitetônicas selecionadas seguindo a NBR 15220 (2005) e NBR 15575 (2013).																	■	■	■					
Etapa 3 Análise dos resultados e conclusões	Digitalização e processamento de dados.																		■	■					
	Organização do material gráfico e fotográfico.																		■	■					
	Desenvolvimento de quadros comparativos.																			■	■				
	Análise dos resultados obtidos com os estudos de caso e cálculos de desempenho térmico.																				■	■	■		
Etapa 4 Recomendações e sugestões para trabalhos futuros	Proposição de soluções construtivas usuais para conferir habitabilidade aos contêineres marítimos reutilizados na região sul do Brasil.																				■	■			
	Recomendações para futuros trabalhos.																					■	■		
	Edição, diagramação e apresentação .																						■	■	

■ CONCLUÍDO ■ À EXECUTAR ■ DATAS LIMITE

8.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15220-2**: Desempenho térmico das edificações – Parte 2: Métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos componentes de edificações. Rio de Janeiro, 2005.

_____. **ABNT NBR 15220-3**: Desempenho térmico das edificações – Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e estratégias de condicionamento térmico passivo para habitações de interesse social. Rio de Janeiro, 2005.

_____. **ABNT NBR 15575**: edifícios habitacionais – Desempenho. ABNT. Rio de Janeiro. Fevereiro, 2013.

BRASMAR. 2013. Disponível em: < <http://www.brasmarcis.com/dimensoes.html>> Acesso em: 03 jul. 2013.

CORBAS, D. Entrevista Jornal Band. 2012. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=ZjUK3cvJPCU>>. Acesso em: 22 jul. 2013.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

KOTNIK, J. Container Architecture. Barcelona: Links, 2008. 253 p.

MALARD, M. L. **O método em arquitetura: conciliando Heidegger e Popper**. Cadernos de Arquitetura e Urbanismo (PUCMG), Belo Horizonte, v. 8, n.8, p. 128-154, 2001.

PINTO, T. P. Gestão dos resíduos de construção e demolição em áreas urbanas. In: **Reciclagem de Entulho para a produção**. Salvador: Editora da UFBA, 2001.

8.

REFERÊNCIAS

PINTO, T. P. Gestão dos resíduos de construção e demolição em áreas urbanas. In: **Reciclagem de Entulho para a produção**. Salvador: Editora da UFBA, 2001.

RESIDENCIAL SHIPPING CONTAINER PRIMER. 2013. Disponível em: <<http://residentialshippingcontainerprimer.com/home>> Acesso em: 03 jul. 2013.

SEP. **Sistema portuário nacional**. 2013. Disponível em: <<http://www.portosdobrasil.gov.br/sistema-portuario-nacional>> Acesso em: 18 nov. 2013.

ILOS Instituto de Logística e Supply Chain. **Portos 2021**: avaliação de demanda e capacidade do segmento portuário de contêineres no Brasil. 2012. Disponível em: <http://www.abratec-terminais.org.br/files/Portos2021_Avaliacao_de_Demanda_e_Capacidade_do_Segmento_Portuario_de_Conteineres_no_Brasil.pdf> Acesso em: 19 nov. 2013

YIN, Roberto K. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. 2.ed. Tradução Daniel Grassi. Porto Alegre: Bookman, 2001.

9.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Disponível em <<https://www.facebook.com/FabricaHabitat>> Acesso em: 20 jun. 2013.

FIGURA 2: autora, 2013.

FIGURA 3 e 4: Disponível em <http://www.abratec-terminais.org.br/files/Portos2021_Avaliacao_de_Demanda_e_Capacidade_do_Segmento_Portuario_de_Conteineres_no_Brasil.pdf> Acesso em: 19 nov. 2013

FIGURA 5 e 6: Disponível em: <<http://www.portoitajai.com.br/novo/noticia/658>>. Acesso em: 23 jul. 2013.

FIGURA 7, 8 e 9: Disponível em: < <http://www.brasmarcis.com/dimensoes.html>> Acesso em: 03 jul. 2013.

FIGURA 10 a 24: KOTNIK, J. Container Architecture. Barcelona: Links, 2008. 253 p.

FIGURA 25: Autora, 2013.