

COMPARATIVO DE CUSTO ORÇADO X REALIZADO PARA RESIDÊNCIAS UNIFAMILIARES DO LITORAL NORTE DO RS

Douglas Felix (1); Mônica Elizabeth Daré (2).

UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense
dougfeli@hotmail.com(1);m.dare@terra.com.br(2)

RESUMO

A presente pesquisa consistiu em um comparativo entre os custos orçados e os custos realizados para a edificação de residências unifamiliares executadas no litoral norte do Rio Grande do Sul, identificando, assim, se os custos desempenhados estão de acordo com os custos previstos nos orçamentos. Para o presente estudo utilizou-se uma amostra composta de seis obras residenciais unifamiliares, padrão R1-N, conforme NBR 12721/2006. Duas metodologias foram aplicadas para o cálculo dos custos orçados: primeiramente, as composições de preços unitários do SINAPI e posteriormente a política orçamentária adotada pela empresa do estudo de caso. Para os custos realizados reuniram-se notas fiscais, recibos e notas de entrega de material disponibilizado pela empresa em questão. Encontrou-se para a amostra com a metodologia do SINAPI um custo direto total de 890,39 R\$/m², com os procedimentos orçamentários da empresa um custo direto total de R\$ 812,43 R\$/m², considerando os custos realizados de R\$ 872,81 R\$/m². Os resultados apontaram que a utilização do SINAPI no processo orçamentário é a mais apropriada para a tipologia da pesquisa.

Palavras-Chave: Custos. Orçamento. Curva ABC.

1. INTRODUÇÃO

Com o mercado da construção civil aquecido, incentivado pelo governo principalmente para reduzir o déficit habitacional no país, através dos financiamentos para casa própria, as residências unifamiliares se tornam uma das grandes demandas deste setor. Contudo, se observa a prática de diversas obras desta tipologia sem nenhum controle com o prazo de execução e sem garantias com o cumprimento do orçamento estimado. O planejamento é um fator essencial para o sucesso de um projeto, sendo o orçamento um dos passos iniciais para sua validação. Cabe à sociedade se conscientizar que não existe a materialização de um bem sem antes saber sua viabilidade, e é o orçamento que dá todas as ferramentas para que a construção saia conforme o planejado.

Kim & Marchesan (apud KERN 2005, p. 18) apontam:

A falta de estudos e pesquisas em gestão de custos a partir de uma perspectiva teórica consistente como um dos principais fatores que têm impedido avanços e melhorias nas práticas de gestão e controle de custos na construção civil. Desta forma, incerteza, variabilidade, interdependência e complexidade podem ser consideradas como características proeminentes do ambiente de construção civil, fazendo com que um dos papéis principais do gerenciamento seja o de eliminar ou reduzir seus impactos no resultado final dos empreendimentos.

O levantamento do custo de um empreendimento é a primeira ação a ser empreendida quanto à realização ou não de um empreendimento, para determinação do montante a ser investido, para limitação do vulto da obra e até mesmo para definição das especificações da mesma. “Destaca-se então a necessidade de se conhecer o custo da construção antes da elaboração de seus projetos detalhados” (LOSSO apud PARISSOTO & AMARAL & HEINECK, 2004, p. 01).

Custo, segundo Martins (apud ANDRADE 1996, p. 35), “é um gasto relativo a um bem com serviço utilizado na produção de outros bens ou serviços”. Os custos de uma forma geral podem ser classificados em Diretos ou Indiretos. Sendo que este artigo dará ênfase apenas aos custos diretos dos empreendimentos em questão.

Os custos diretos, segundo Borna (apud KERN 2005, p. 56):

São definidos pelos projetos através da especificação de materiais e respectivas quantidades de utilização. Por outro lado, também são fortemente influenciados pelo processo de produção, em virtude dos métodos construtivos empregados, que definem a utilização de equipamentos especiais (custos de mobilização, operação e desmobilização) e os quantitativos de mão-de-obra para a materialização do projeto no produto final. No caso de utilização de mão-de-obra subempreitada, os custos da mão-de-obra são definidos nos contratos com os empreiteiros, que podem prever um preço global ou preços por unidade de serviços, considerando-se quantitativos dos projetos e métodos executivos.

Todo empreendimento tem por si buscar sucesso e lucratividade no negócio, e é um orçamento eficiente que dá as ferramentas para tal. Contudo, a técnica orçamentária envolve a identificação, a descrição, a quantificação e a análise de uma grande série de itens, requerendo, portanto, muita atenção e habilidade técnica.

Com base nestas considerações, este artigo tem o objetivo de identificar e calcular os custos diretos orçados pelos procedimentos orçamentários da empresa, sujeito do estudo de caso, com o intuito de verificar se este orçamento está condizente com os valores efetivados na construção civil. Também, visa assinalar e mensurar os custos destas residências pela metodologia de composição de preços unitários – SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil), a

fim de comparar e avaliar se esta metodologia está mais adequada para tipologia em estudo. Sendo a amostra composta por residências unifamiliares, muitas financiadas pela Caixa Econômica Federal a qual é atualmente a responsável pelos projetos, serviços, quantitativos, especificações e composições deste sistema, sendo a metodologia acima referida selecionada para ser uma das vertentes deste trabalho científico.

A partir dos custos realizados nestas residências, que compõe a amostra, indicadores de consumo de material e mão de obra por unidade de área construída foram obtidos.

Com a utilização da técnica de orçamentação dos custos diretos médios da amostra, geraram-se as curvas ABC das categorias e dos insumos compostos da faixa A, cujos resultados possibilitam aos gestores a definição das categorias e insumos que demandam maiores provisões de recursos financeiros para os empreendimentos em questão.

Segundo Mattos (2006), a curva ABC de serviços é a ordenação dos serviços da planilha orçamentária em ordem decrescente, com as colunas de percentual simples e acumulado. Seguindo os ensinamentos deste autor, os serviços foram agrupados em três faixas – A, B e C:

- Faixa A – Engloba os serviços que perfazem 80% do custo total, isto é, todos aqueles que se encontram acima do percentual acumulado de 80%;
- Faixa B – engloba os serviços entre os percentuais acumulados de 80% e 95% do custo total;
- Faixa C – Todos os serviços restantes.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A empresa eleita para o presente estudo de caso foi o escritório de Arquitetura e Engenharia - Arquitec, empreendimento de pequeno porte localizado no município de Arroio do Sal, no litoral norte do Estado do Rio Grande do Sul. Sua principal tipologia de edificações constitui-se de residências unifamiliares, voltadas para o lazer, com características de segunda residência, ou seja, casas de veraneio.

A tabela nº1, abaixo inserida, identifica os seis projetos da amostra do estudo de caso, trazendo algumas características geométricas que ilustram estas edificações.

Tabela 1: Caracterizações geométricas dos projetos.

Característica	Projeto 01	Projeto 02	Projeto 03	Projeto 04	Projeto 05	Projeto 06
Área (m ²)	68,75	69,55	72,80	77,00	116,00	123,00
Perímetro (m)	34,00	36,40	37,00	37,00	46,45	48,60
Terreno (m)	12x25	12x25	12x25	12x25	12,5x24	12,5x24
Peças (un)	06	08	08	06	09	11
Andares	01	01	01	01	01	01
Banheiros	01	02	01	01	03	03
Dormitórios	02	03	02	02	03	03
Localização	Arroio Sal	Arroio Sal	Arroio Sal	Arroio Sal	Arroio Sal	Arroio Sal
Data Início	Set./2009	Maior/2009	Abril/2009	Abril/2009	Jan./2009	Março/2009
Data Término	Fev./2010	Agosto/2009	Out./2009	Agosto/2009	Março/2010	Set./2009

Fonte: Dados do Autor.

Na sequência, a figura nº 2 apresenta as fachadas principais destes seis projetos, buscando uma melhor visualização.

Figura 2: Fachadas principais dos projetos em estudo.



Fonte: Empresa do estudo de caso

A tabela nº 2 discrimina as etapas que integram a execução de todos os seis projetos que compõem o estudo de caso e traz todos os materiais utilizados nas edificações.

Tabela 2: Materiais utilizados na execução dos projetos.

Etapas	Projeto 01	Projeto 02	Projeto 03	Projeto 04	Projeto 05	Projeto 06
Fundação	Pedra	Pedra	Pedra	Pedra	Pedra	Pedra
Viga de Baldrame	Concreto	Concreto	Concreto	Concreto	Concreto	Concreto
Alvenaria	Tijolo 9f.	Tijolo 9f.	Tijolo9f.	Tijolo 9f.	Tijolo 9f.	Tijolo 9f.
Cimalhas	Tijolo 6f.	Tij.ávista	Tij.ávista	-	Tijolo 6f.	Tijolo 6f.
Cinta de Amarração	Concreto	Concreto	Concreto	Concreto	Concreto	Concreto
Colunas Externas	Concreto	Concreto	Concreto	Concreto	Concreto	Concreto
Reboco	Argamassa	Argamassa	Argamassa	Argamassa	Argamassa	Argamassa
Contrapiso	C.magro	C.magro	C.magro	C.magro	C.magro	C.magro
Churrasqueira	Tijolo 6f.	Tijolo 6f.	Tijolo 6f.	Tijolo 6f.	Tijolo 6f.	Tijolo 6f.
Balcão cozinha	Tijolo 6f.	Tijolo 6f.	Tijolo 6f.	Tijolo 6f.	Tijolo 6f.	Tijolo 6f.
Forro	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
Madeiramento estrutura	Mista	Mista	Mista	Mista	Mista	Mista
Madeiramento telhado	Mista	Mista	Mista	Mista	Mista	Mista

Telhado	Barro	Barro	Barro	Amianto	Barro	Barro
Esquadrias	Itaúba	Itaúba	Itaúba	Itaúba	Itaúba	Itaúba
Pisos e Azulejos	Cerâmico	Cerâmico	Cerâmico	Cerâmico	Cerâmico	Cerâmico
Pintura	Acrílica	Acrílica	Acrílica	Acrílica	Acrílica	Acrílica
Vidros	3mm	3mm	3mm	3mm	3mm	3mm
Impermeabilização	Asfáltica	Asfáltica	Asfáltica	Asfáltica	Asfáltica	Asfáltica

Fonte: Dados do Autor.

Para a realização do estudo proposto necessitou-se da identificação e análise de documentos técnicos referentes às edificações, tais como: projeto arquitetônico, projeto hidráulico, projeto elétrico, projeto estrutural, memorial descritivo, contrato de administração de obras, contrato de mão de obra por empreitada, notas fiscais, pedidos de materiais e recibos de entrega de materiais.

A realização da pesquisa bibliográfica compreendeu o período de agosto a setembro do ano corrente (2011). Já o levantamento de dados, confecção de tabelas, gráficos, análises quantitativas e qualitativas foi realizado no período de outubro a novembro de 2011.

Na determinação dos custos diretos orçados aplicaram-se composições de preços unitários previstos no SINAPI¹ e planilhas orçamentárias utilizadas pela empresa utilizada desta pesquisa.

Os custos realizados foram identificados através de notas fiscais, recibos de entrega de materiais, contratos de mão de obra fornecidos pela empresa do estudo de caso.

Os dados levantados, e calculados, foram processados em planilhas do Excel e organizados em tabelas.

Os valores dos custos previstos pelas metodologias adotados na pesquisa foram acompanhados e apresentados em tabelas e gráficos, visando um comparativo.

A classificação da rede de serviços adotada na pesquisa para o agrupamento de materiais baseou-se no artigo de ANDRADE, ARAUJO, e HEINECK (1995), conforme a literatura: Materias Bruto, Cobertura, Impermeabilização, Esquadrias, Vidros, Pisos e azulejos, Pintura, Instalações Elétricas, Louças e Metais, Instalações de água fria e Instalações de esgoto.

Elaboraram-se curvas ABC para as categorias de serviços e insumos, obedecendo às faixas de classificação sugeridas pela literatura já referida. Para os materiais que se enquadraram na faixa A da curva ABC foram encontrados os indicadores de consumo por unidade de área construída.

¹ Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil.

Para a atualização dos valores unitários dos materiais de todos os orçamentos, utilizou-se o indicador do mês de setembro/2011 presente na tabela de insumos divulgada pelo SINAPI.

Todas as tabelas trazem os valores em reais (R\$) e em custo unitário básico (CUB), adotando-se o valor de 1.161,36 R\$/m², referente ao mês de setembro/2011, como indicador para residências unifamiliares padrão normal.

Todos os resultados da pesquisa encontram-se demonstrados nas tabelas, nos gráficos e na produção textual do presente artigo. Através destes recursos ilustrativos (tabelas, gráficos), foram realizadas análises quantitativas e qualitativas dos resultados encontrados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observa-se na tabela nº3 o custo direto global médio dos projetos pesquisados.

Tabela 3: Média do custo direto global dos projetos.

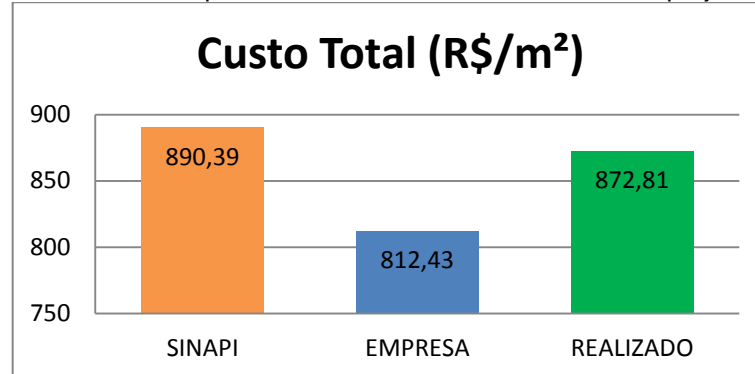
METODOLOGIA SINAPI					
	R\$	CUB	R\$/m²	CUB/m²	Desvio
Material	40.150,14	34,57	458,84	0,40	30,38
Mão de Obra	37.340,83	32,15	431,55	0,37	41,93
Total	77.490,97	66,72	890,39	0,77	69,91
METODOLOGIA EMPRESA					
	R\$	CUB	R\$/m²	CUB/m²	Desvio
Material	34.111,45	29,37	398,01	0,34	55,51
Mão de Obra	36.363,67	31,31	414,42	0,36	8,89
Total	70.475,12	60,68	812,43	0,70	59,67
CUSTO REALIZADO					
	R\$	CUB	R\$/m²	CUB/m²	Desvio
Material	39.721,10	34,20	458,39	0,39	43,58
Mão de Obra	36.363,67	31,31	414,42	0,36	8,89
Total	76.084,77	65,51	872,81	0,75	47,20

Fonte: Dados do Autor.

A análise comparativa aponta que o custo unitário por metro quadrado global com as composições da metodologia do SINAPI apresenta uma diferença de 2,01% maior em relação aos custos realizados, enquanto que os procedimentos orçamentários da empresa apresenta uma diferença de 6,92% menor que os custos realizados.

Para uma melhor visualização destas diferenças, apresenta-se o gráfico nº1.

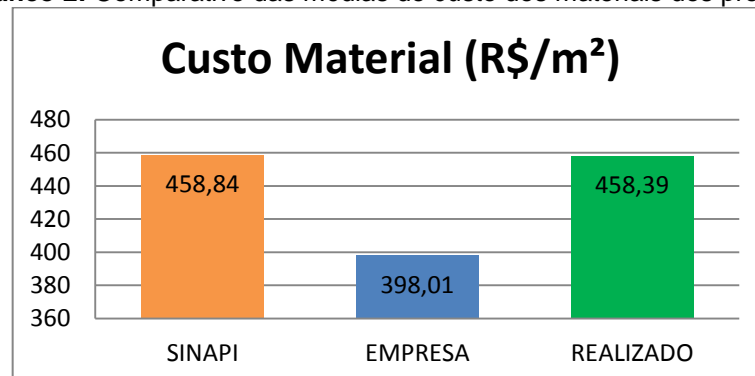
Gráfico 1: Comparativo das médias do custo total dos projetos.



Fonte: Dados do Autor.

Também se observa que em relação ao custo dos materiais, a metodologia do SINAPI apresenta uma diferença de 0,10% maior em relação aos custos realizados; já os procedimentos orçamentários da empresa apresenta uma diferença de 13,17% menor em relação ao custo realizado. Para uma melhor visualização destas diferenças, apresenta-se o gráfico n° 2.

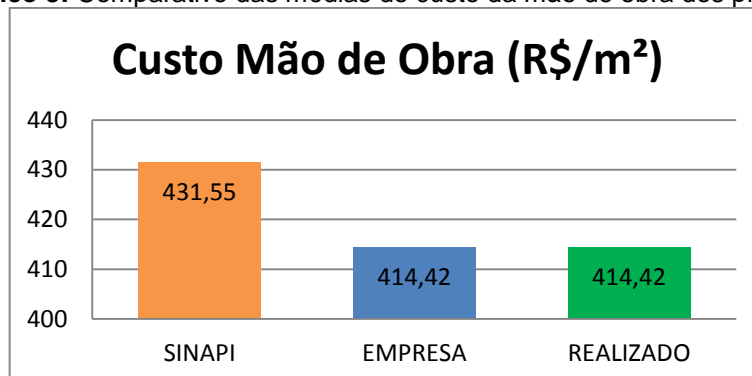
Gráfico 2: Comparativo das médias do custo dos materiais dos projetos.



Fonte: Dados do Autor.

Analisando o custo total de mão de obra, se observa que a diferença pela metodologia do SINAPI é de 4,13% maior, enquanto que pelos procedimentos orçamentários da empresa não há diferença, por se tratarem de orçamentos realizados sob contrato de empreitada global, ou seja, os orçamentos feitos pela metodologia da empresa foram identificados conforme o contrato de mão de obra fechados antes da sua execução. Para uma melhor visualização destas diferenças, apresenta-se o gráfico n° 3.

Gráfico 3: Comparativo das médias do custo da mão de obra dos projetos.



Fonte: Dados do Autor.

Com base nos resultados de uma forma geral, se observa que a metodologia do SINAPI é a mais adequada para a tipologia da pesquisa, pois está apresenta melhores resultados quando comparados com os custos realizados. Também se verifica que os materiais tem uma participação média de 52,21% do custo total dos empreendimentos, ficando a mão de obra com 47,79% de participação no custo total para tipologia da pesquisa.

A compilação dos dados dos projetos e organização destes em planilhas auxiliares e consolidadas proporcionaram a participação percentual de cada categoria no custo direto dos materiais, dentre os seis projetos da amostra, gerando uma média conforme demonstra a Tabela nº4.

Tabela 4: Média das categorias dos custos diretos de materiais dos projetos.

METODOLOGIA SINAPI					
CATEGORIA	R\$	CUB	R\$/m²	CUB/m²	%
Materiais Bruto	16.951,08	14,60	193,36	0,17	42,22
Cobertura	5.856,38	5,04	69,06	0,06	14,59
Esquadrias	7.740,10	6,66	87,04	0,07	19,28
Pisos e Azulejos	3.207,39	2,76	35,99	0,03	7,99
Pintura	1.791,24	1,54	20,71	0,02	4,46
Inst. Elétricas	1.602,56	1,38	18,36	0,02	3,99
Inst. Água Fria	781,26	0,67	9,15	0,01	1,95
Inst. Esgoto	830,51	0,72	9,82	0,01	2,07
Louças e Metais	1.005,24	0,87	11,01	0,01	2,50
Impermeabilização	63,95	0,06	0,71	0,001	0,16
Vidros	320,43	0,28	3,63	0,003	0,80
METODOLOGIA EMPRESA					
CATEGORIA	R\$	CUB	R\$/m²	CUB/m²	%
Materiais Bruto	15.865,32	13,66	185,69	0,16	46,51
Cobertura	5.318,15	4,58	64,21	0,06	15,59
Esquadrias	4.585,50	3,95	52,18	0,04	13,44
Pisos e Azulejos	2.387,60	2,06	27,21	0,02	7,00

Pintura	1.315,22	1,13	15,31	0,01	3,86
Inst. Elétricas	1.714,50	1,48	19,97	0,02	5,03
Inst. Água Fria	650,40	0,56	7,50	0,01	1,91
Inst. Esgoto	937,41	0,81	11,25	0,01	2,75
Louças e Metais	1.026,90	0,88	11,03	0,01	3,01
Impermeabilização	42,00	0,04	0,49	0,001	0,12
Vidros	268,46	0,23	3,17	0,003	0,79
CUSTO REALIZADO					
CATEGORIA	R\$	CUB	R\$/m ²	CUB/m ²	%
Materiais Bruto	16.310,33	14,04	189,93	0,16	41,06
Cobertura	5.917,48	5,10	69,51	0,06	14,90
Esquadrias	7.621,27	6,56	85,55	0,07	19,19
Pisos e Azulejos	2.747,87	2,37	31,55	0,03	6,92
Pintura	2.164,08	1,86	24,71	0,02	5,45
Inst. Elétricas	1.912,54	1,65	22,40	0,02	4,81
Inst. Água Fria	797,48	0,69	9,33	0,01	2,01
Inst. Esgoto	831,90	0,72	9,91	0,01	2,09
Louças e Metais	1.091,35	0,94	11,71	0,01	2,75
Impermeabilização	64,38	0,06	0,73	0,001	0,16
Vidros	262,42	0,23	3,08	0,003	0,66

Fonte: Dados do Autor.

A partir da participação média das categorias no custo direto dos materiais, pode-se traçar a curva ABC das categorias apresentada na tabela nº5. As cores amarela, verde e azul correspondem às faixas da curva, sendo respectivamente A, B e C.

Tabela 5: Curva ABC das Categorias de materiais – Média dos Projetos.

METODOLOGIA SINAPI					
Categoria	R\$	CUB	%	% Acumulado	Curva
Materiais Bruto	16.951,08	14,60	42,22	42,22	A
Esquadrias	7.740,10	6,66	19,28	61,50	A
Cobertura	5.856,38	5,04	14,59	76,09	A
Pisos e Azulejos	3.207,39	2,76	7,99	84,08	B
Pintura	1.791,24	1,54	4,46	88,54	B
Inst. Elétricas	1.602,56	1,38	3,99	92,53	B
Louças e Metais	1.005,24	0,87	2,50	95,03	C
Inst. Esgoto	830,51	0,72	2,07	97,10	C
Inst. Água Fria	781,26	0,67	1,95	99,05	C
Vidros	320,43	0,28	0,80	99,85	C
Impermeabilização	63,95	0,06	0,15	100,00	C
METODOLOGIA EMPRESA					
Categoria	R\$	CUB	%	% Acumulado	Curva
Materiais Brutos	15.865,32	13,66	46,51	46,51	A
Cobertura	5.318,15	4,58	15,59	62,10	A
Esquadrias	4.585,50	3,95	13,44	75,54	A
Pisos e Azulejos	2.387,60	2,06	7,00	82,54	B
Inst. Elétricas	1.714,50	1,48	5,03	87,57	B
Pintura	1.315,22	1,13	3,86	91,43	B
Louças e Metais	1.026,90	0,88	3,01	94,44	B
Inst. Esgoto	937,41	0,81	2,75	97,19	C
Inst. Água Fria	650,40	0,56	1,91	99,10	C
Vidros	268,46	0,23	0,79	99,89	C
Impermeabilização	42,00	0,04	0,11	100,00	C

CUSTO REALIZADO					
Categoria	R\$	CUB	%	% Acumulado	Curva
Materiais Brutos	16.310,33	14,04	41,06	41,06	A
Esquadrias	7.621,27	6,56	19,19	60,25	A
Cobertura	5.917,48	5,10	14,90	75,15	A
Pisos e Azulejos	2.747,87	2,37	6,92	82,07	B
Pintura	2.164,08	1,86	5,45	87,52	B
Inst. Elétricas	1.912,54	1,65	4,81	92,33	B
Louças e Metais	1.091,35	0,94	2,75	95,08	C
Inst. Esgoto	831,90	0,72	2,09	97,17	C
Inst. Água Fria	797,48	0,69	2,01	99,18	C
Vidros	262,42	0,23	0,66	99,84	C
Impermeabilização	64,38	0,06	0,16	100,00	C

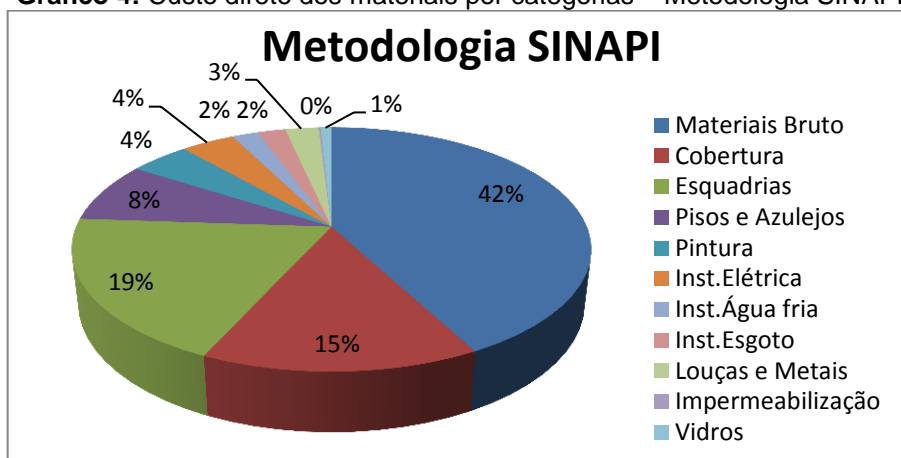
Fonte: Dados do Autor.

Verifica-se que as categorias pertencentes à faixa A são as mesmas, tanto para metodologia do SINAPI, como para os procedimentos orçamentários da empresa.

Pela metodologia do SINAPI, observa-se que as categorias pertencentes à faixa A apresentam participações e índices praticamente idênticos ao dos custos realizados, compreendendo os materiais brutos - 42%, as esquadrias - 19% e a cobertura - 15%

Para uma melhor visualização destas participações apresenta-se o gráfico nº 4.

Gráfico 4: Custo direto dos materiais por categorias – Metodologia SINAPI.

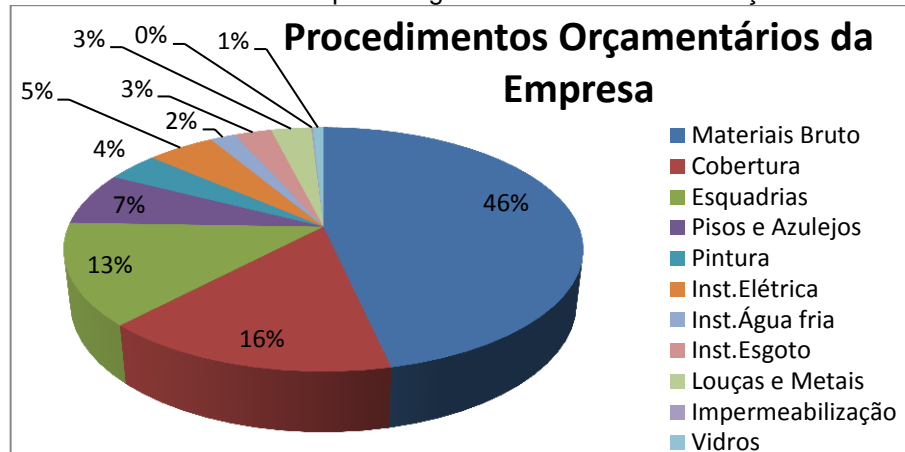


Fonte: Dados do Autor.

Aplicando-se os procedimentos orçamentários da empresa, objeto do estudo de caso, constatasse que as categorias pertencentes à faixa A são as mesmas em relação ao custo realizado; contudo, as participações e os índices pontuados pela empresa diferem dos percentuais apresentados no item custo realizado, compreendendo os materiais brutos - 46%, a cobertura - 16% e as esquadrias - 13%.

Para uma melhor visualização destas participações, apresenta-se o gráfico nº 5.

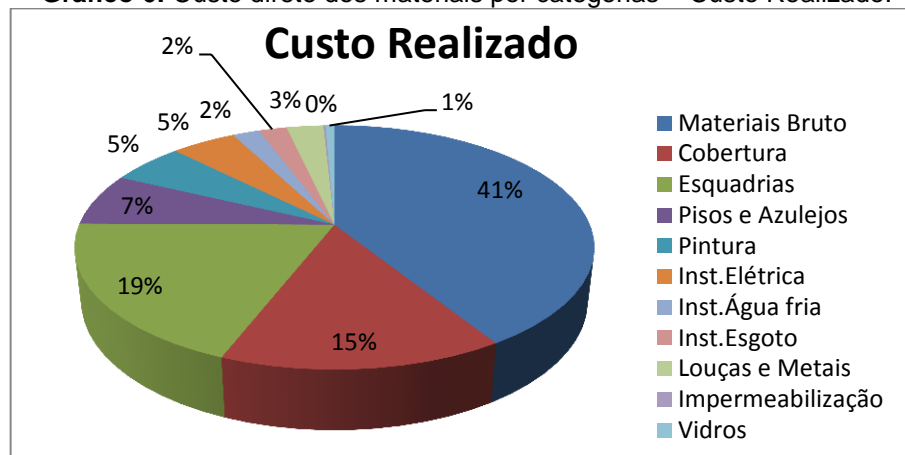
Gráfico 5: Custo direto dos materiais por categorias – Procedimentos Orçamentários da Empresa.



Fonte: Dados do Autor.

Através dos resultados obtidos, constata-se que a categoria de materiais brutos teve a maior participação média do custo direto dos materiais, contribuindo com 41,06% do custo direto dos materiais (percentual retirado da Tabela 5, subitem “Custo Realizado”). Portanto, esta categoria, juntamente com as categorias esquadrias e cobertura, merece maior atenção em obra, a fim de se evitar desperdícios, prever e planejar na hora da compra e execução destes insumos pertencentes a estas categorias. Para uma melhor visualização destes resultados, apresenta-se o gráfico nº 6.

Gráfico 6: Custo direto dos materiais por categorias – Custo Realizado.



Fonte: Dados do Autor.

Para a verificação da participação média dos insumos no custo direto de materiais, foram listados 56 (cinquenta e seis) insumos comuns aos seis projetos da amostra. Na tabela nº6, mostram-se as participações de cada insumo no custo direto global dos materiais, tomando como referência os custos realizados nos projetos.

Tabela 6: Participação média dos insumos no custo direto dos materiais para os custos realizados.

Insumo	%	% Acum.	Curva
Janelas de madeira de lei – Itaúba	9,76	9,76	A
Areias – (aterro, fina, média, grossa)	8,67	18,43	A
Telhas de barro	7,47	25,90	A
Cimento Portland	6,22	32,12	A
Madeiramento telhado – mista	6,17	38,29	A
Tijolos cerâmicos	6,15	44,44	A
Portas de madeira de lei – Itaúba	5,61	50,05	A
Revestimentos cerâmicos	5,43	55,48	A
Forro de PVC	4,88	60,36	A
Aço (8mm, 6.3mm e 4.2mm)	4,55	64,91	A
Tinta Acrílica para alvenaria	4,27	69,18	A
Portas-Janela madeira de lei - Itaúba	3,81	72,99	A
Pedra grês de alicerce	3,56	76,55	A
Madeiramento caixarias - mista	2,96	79,51	A
Cal Hidráulica	1,90	81,41	B
Fiação elétrica	1,74	83,15	B
Brita ¾	1,51	84,66	B
Entrada de luz completa	1,45	86,11	B
Conjunto completo vaso	1,44	87,55	B
Cimento cola	1,22	88,77	B
Balcão e acessórios para banheiro	1,16	89,92	B
Tinta Esmalte para esquadrias	0,95	90,87	B
Cumeeira de barro	0,71	91,59	B
Vidro 3mm	0,68	92,27	B
Tubulação de esgoto	0,67	92,94	B
Pregos	0,67	93,61	B
Tubulação elétrica	0,47	94,08	B
Fossa séptica	0,45	94,54	B
Tubulação água fria	0,45	94,99	B
Rejunte	0,40	95,39	C
Conexões esgoto	0,40	95,79	C
Reservatório 500litros	0,40	96,18	C
Registros	0,37	96,56	C
Conexões água fria	0,37	96,93	C
Filtro anaeróbico	0,35	97,28	C
Torneiras	0,32	97,60	C
Tomadas	0,31	97,91	C
Terra refratária	0,29	98,20	C
Alvenarite	0,28	98,48	C
Lâmpadas	0,27	98,75	C
Interruptores	0,21	98,96	C
Conexões elétricas	0,19	99,15	C
Impermeabilizante	0,15	99,30	C
Arame	0,12	99,42	C
Suporte para lâmpadas	0,08	99,49	C
Pincéis e rolos de pintura	0,07	99,57	C
Solvente	0,07	99,64	C
Caixa sifonada 150x150x50	0,07	99,71	C
Disjuntores	0,07	99,77	C
Lixas	0,05	99,83	C
Parafusos	0,05	99,88	C
Cola para tubos	0,05	99,93	C
Fita isolante	0,03	99,96	C
Veda rosca	0,02	99,97	C
Silicone	0,01	99,99	C
Cadeado	0,01	100,00	C

Fonte: Dados do Autor.

A partir dos resultados obtidos da curva ABC média dos materiais, verifica-se que os materiais de maior importância fazem parte da categoria dos materiais brutos. Também se constata que os materiais para hidráulica e esgoto, assim como os materiais elétricos, em sua maioria, se enquadram na faixa C da curva ABC não influenciando tanto no custo global de materiais para a tipologia pesquisada. De posse dos resultados da Tabela nº 6, identifica-se os materiais que mais influenciam no custo final do empreendimento para tipologia em estudo. Com o auxílio da curva ABC destes materiais, usando como referência os custos realizados dos projetos, como mostra a Tabela nº 7, para a classe A da curva ABC, os materiais são submetidos e identificados os indicadores de consumo para a tipologia da pesquisa.

Tabela 7: Indicadores de consumo dos materiais conforme faixa “A”, da curva ABC.

MATERIAL	UN	R\$/m ²	CUB/m ²	Qtidade/m ²
Janelas madeira de Lei (Itaúba)	un	43,79	0,038	0,08
Areia para Aterro (Areia branca)	m ³	15,03	0,013	0,82
Areia Vermelha	m ³	1,56	0,001	0,04
Areia Fina	m ³	1,15	0,001	0,03
Areia média	m ³	5,15	0,004	0,07
Areia Grossa	m ³	14,66	0,013	0,20
Telhas de barro	un	33,53	0,029	22,32
Cimento	kg	27,89	0,024	66,5
Madeiramento telhado – mista	m ³	27,68	0,024	14,18
Tijolos Cerâmicos	un	27,60	0,024	70,36
Portas madeira de Lei (Itaúba)	un	25,16	0,022	0,07
Revestimentos cerâmicos	m ²	24,39	0,021	1,58
Forro de PVC	m ²	21,89	0,019	1,31
Aço Ø 8mm	kg	9,95	0,009	2,42
Aço Ø 6.3mm	kg	4,22	0,004	0,93
Aço Ø 4.2mm	kg	6,24	0,005	1,67
Tinta Acrílica p/ alvenaria + Selador	l	19,17	0,017	2,02
Portas-Janela de madeira de Lei (Itaúba)	un	17,07	0,015	0,01
Pedra Grês de alicerce	un	15,97	0,014	7,26
Madeiramento caixarias - mista	m ³	13,29	0,011	4,03

Fonte: Dados do Autor.

Os resultados obtidos das categorias que entram na faixa A da curva ABC comprovam os resultados do trabalho de Crepaldi (2008) e Giordani (2009), destacando-se como categorias de maior participação: materiais brutos, esquadrias e coberturas. Principalmente, a de materiais brutos com suas médias variando entre 40% a 50%. Assim sendo, os materiais que fazem parte dessa categoria são os que devem receber maior atenção tanto na hora da compra quanto na hora da execução. Para uma melhor visualização dos indicadores e uma melhor análise dos resultados, a tabela nº8 traz os dados de outras pesquisas na área da construção civil.

Tabela 8: Comparativo de indicadores com outras pesquisas.

INSUMOS	MÉDIAS	ANDRADE (1995)	CREPALDI (2008)	GIORDANI (2009)
Cimento (Kg/m ²)	66,5	102,17	74,01	162,34
Aço (Kg/m ²)	5,02	8,68	12,40	11,10
Areia (m ³ /m ²)	0,34	0,30	0,22	0,48
Brita (m ³ /m ²)	0,10	0,14	0,06	0,18
Tijolos (pçs/m ²)	70,36	66,13	92,89	72,82

Fonte: Dados do Autor.

No âmbito geral dos resultados, constata-se que os indicadores de cimento e aço apresentam variações de 10% a 60% menor do que as referências trazidas pelos autores citados na tabela acima para a mesma tipologia. Isto se dá pelo fato de que, ao contrário de outros trabalhos, todos os projetos do presente estudo não apresentam laje e, por consequência, possuem estruturas menores, o que explica a variação destes índices.

4. CONCLUSÃO

Com o objetivo de verificar e aumentar o índice de maior confiabilidade nos orçamentos da empresa em estudo e/ou buscar uma ferramenta que dê parâmetros melhores a fim de diminuir a margem de erro dos orçamentos executados para os respectivos valores de custo direto para residências padrão R1-N, conforme NBR 12721/2006, no município de Arroio do Sal, constata-se que o objetivo foi alcançado através da compilação dos dados dos projetos, organizados de acordo com a classificação da curva ABC. A partir dos resultados obtidos, verifica-se que a metodologia de composição de preço unitário SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil) apresenta os melhores resultados quando comparados com os custos realizados. E através da classificação ABC, constata-se que os materiais janelas de madeira de lei foram os que tiveram a maior participação na composição do custo direto dos materiais nas obras analisadas, seguido das areias, telhas de barro e do cimento. Juntos estes quatro materiais participam com 32,12% do custo direto médio dos materiais para a tipologia pesquisada. Por consequência, a categoria intitulada de materiais brutos obteve a maior participação no custo direto destes materiais. O estudo também revelou um custo direto global de 0,75 CUB/m² para tipologia adotada na pesquisa. Pela variação dos valores obtidos nos diferentes métodos orçamentários fica

evidente que a empresa do estudo de caso deve rever seus conceitos administrativos, evitando, assim, futuros prejuízos por falta de um orçamento com base técnica. De posse dos objetivos alcançados, salienta-se a importância desta pesquisa nas participações do custo direto para residências unifamiliares litorâneas do RS para futuras estimativas de custo, orçamentos, planejamento, gerenciamento e na viabilidade destes empreendimentos.

5. REFERÊNCIAS

ANDRADE, V.A. **Modelagem dos custos para casas de classe média.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, SC, março, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12721/06:** Critérios para avaliação de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios. Rio de Janeiro, 2005.

CREPALDI, Josiane, **Identificação do consumo efetivo de materiais e suas respectivas participações nas etapas de obra para residências padrão (R1-N), conforme NBR 12721/2006.** 2008. 111p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil), Universidade do Extremo Sul Catarinense.

GIORDANI, Tiago Carboni. **Identificação e Caracterização dos Consumos de Materiais para Residências Unifamiliares de Baixo Padrão de Acabamento – R1 B.** 2009. 89 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). UNESC, Criciúma.

KERN, Andrea Parisi. **Proposta de um modelo de planejamento e controle de custos de empreendimentos de construção.** 2005. 234 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras.** São Paulo: Pini, 2006. 281 p.

PARISOTTO, J.L; AMARAL, T.G; HEINECK, L.F, M. **Análise e estimativa paramétricas para formular um modelo de quantificação de serviços, consumo de mão de obra e custos de edificações residências.** 2004. I conferencia latino-americana de construção sustentável. São Paulo.

SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL - SINAPI. **Indicadores ibge.** Agosto de 2011.