

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO CIVIL

HALAN JONAS MORES  
LUCAS OLIVEIRA DE ANTONIO

**ESTUDO PRELIMINAR DE VIABILIDADE FINANCEIRA DE UM CONJUNTO  
HABITACIONAL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2015

HALAN JONAS MORES  
LUCAS OLIVEIRA DE ANTONIO

**ESTUDO PRELIMINAR DE VIABILIDADE FINANCEIRA DE UM  
CONJUNTO HABITACIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção Civil, do Departamento Acadêmico de Construção Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. M. Sc. Marcos Ferasso

Co-orientadora: Profª Dra. Janine Nicolosi Corrêa

CURITIBA

2015



Ministério da Educação

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL  
DO PARANÁ

*Campus Curitiba – Sede Ecoville*

**Departamento Acadêmico de Construção Civil**  
Curso de Engenharia de Produção Civil

---

## FOLHA DE APROVAÇÃO

### **ESTUDO PRELIMINAR DE VIABILIDADE FINANCEIRA DE UM CONJUNTO HABITACIONAL**

Por

HALAN JONAS MORES  
LUCAS OLIVEIRA DE ANTONIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, defendido e aprovado em 16 de julho de 2015, pela seguinte banca de avaliação:

---

Prof. Orientador – Marcos Ferasso, M. Sc.  
UTFPR

---

Profa. Co-orientadora – Janine Nicolosi Corrêa, Dra.  
UTFPR

Aos **pais**, por acreditarem no nosso potencial  
À **família**, pelo amor, pela amizade e pela paciência  
A **todos** que, de alguma maneira, contribuíram para a realização desse trabalho

## AGRADECIMENTOS

Ao Deus, que sempre guiou nosso caminho e nos deu equilíbrio e força para superarmos todos os desafios.

Às nossas famílias, agradecemos por todo amor, carinho e apoio nas horas difíceis.

Aos nossos verdadeiros amigos, por estarem presentes em todos os momentos, nos ajudando sempre que possível.

Nossos agradecimentos especiais:

À **Prof.<sup>a</sup> Janine Nicolosi Corrêa** e ao **Prof. Marcos Ferasso**, por todo o conhecimento compartilhado e empenho dedicado durante a orientação deste trabalho.

Ao **Prof. Aduino José Miranda de Lima**, e ao **Prof. Massayuki Mário Hara** pelo tempo, disposição e ajuda essencial para realização desse trabalho.

## RESUMO

MORES, Halan Jonas. ANTONIO, Lucas Oliveira de. **Estudo preliminar de viabilidade financeira de um conjunto habitacional**. 2015. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Engenharia de Produção Civil, Departamento de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

O presente trabalho apresenta um estudo preliminar de viabilidade financeira de um conjunto habitacional feito através da comparação dos valores de construção e de terreno, obtidos com um orçamento desenvolvido para os projetos, com os valores obtidos por uma análise de imóveis na região de Almirante Tamandaré. Foram desenvolvidos anteprojetos para servirem de base ao orçamento, chegando assim a um valor de construção. Para se determinar o valor do terreno para o projeto desenvolvido, foi pesquisado terrenos de áreas similares ao estipulado em projeto (360 metros quadrados), determinando assim o valor de terreno do projeto. Para comparação com esses dados, foi feita uma análise de imóveis na região escolhida, e utilizado o método involutivo de avaliações para determinação dos valores de construção e de terreno para uma situação no mercado imobiliário. Como resultados obtivemos o valor de construção, calculado pelo orçamento, de R\$ 246.077,28 para um valor de terreno de R\$ 98.435,11. Através do método involutivo chegamos nos valores de construção de R\$ 131.954,38 e um valor de terreno de R\$ 37.685,56. Provou-se assim, a não viabilidade financeira do proposto em projeto para uma situação real de mercado, pois nesta situação, o valor máximo de aquisição do terreno está muito abaixo do valor de terreno do projeto desenvolvido.

**Palavras-chave:** Viabilidade Financeira. Estudo preliminar. Empreendimento Habitacional.

## **ABSTRACT**

MORES, Halan Jonas; ANTONIO, Lucas Oliveira de. **Preliminary study of financial viability of a housing development.** 2015. 60 f. Course completion work – Civil Engineering, Civil Construction Department, Federal Technological University of Paraná – Paraná, Curitiba, 2015.

The present research presents a preliminary study of financial viability of a housing complex, done through the comparison of the values of construction and land, obtained with a budget developed for the projects, with the values obtained by an analysis of buildings in the region of Almirante Tamandaré. Were developed drafts to serve as a basis for budget, thus arriving at a value of construction. To determine the value of the land for the project developed, was searched land of similar areas as stipulated in the project (360 square meters), thus determining the value of land for the project. For comparison with these data, an analysis was made of real estate in the region chosen, and used the method of involuting assessments for determining the values of construction and land for a situation in the real estate market. As a result we obtained the value of construction, calculated by budget of R\$ 246,077.28 to a value of R\$ 98,43510,11. Through the method involuting arrived in values of construction of R\$ 131,954.38 and a value of R\$ 37,68516,56. It has proven to be so, not the financial viability of the proposed project to a real situation of the market, because in this situation, the maximum value of the acquisition of the land is far below the value of land for the project.

**Keywords:** Financial Viability. Preliminary study. Housing Development.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caracterização de projetos .....	13
Tabela 2 - Parâmetros de uso e ocupação do solo .....	24
Tabela 3 – Resumo custos diretos .....	31
Tabela 4 – Custos Indiretos .....	32
Tabela 5 – Cálculo de benefícios e despesas indiretas (BDI) .....	32
Tabela 6 – Preço médio de mercado para terreno .....	34
Tabela 7 – Valor de venda/m <sup>2</sup> (parte 1) .....	35
Tabela 8 – Valor de venda/m <sup>2</sup> (parte 2) .....	35
Tabela 9 – Situação real de mercado .....	36
Tabela 10 – Viabilidade: Projeto vs. Real .....	36
Tabela 11 – Situação proposta.....	37

## LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira De Normas Técnicas
BDI	Bonificação E Despesas Indiretas
BNH	Banco Nacional De Habitação
CD	Custos Diretos
CUB	Custo Unitário Base
IBGE	Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística
SINAPI	Sistema Nacional De Pesquisa De Custos E Índices Da Construção Civil
TCPO	Tabelas De Composições De Preços Para Orçamentos

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1	OBJETIVO GERAL .....	11
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
1.3	JUSTIFICATIVA.....	12
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>13</b>
2.1	PROJETOS.....	13
2.1.1	Caracterização de Projetos .....	13
2.1.2	Anteprojeto .....	14
2.2	O ORÇAMENTO.....	14
2.2.1	Classificações.....	14
2.2.2	Custos Diretos .....	15
2.2.3	Custos Indiretos.....	15
2.2.4	Benefícios e Despesas Indiretas (BDI).....	16
2.3	SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL (SINAPI) .....	16
2.4	CASAS POPULARES.....	17
2.5	AVALIAÇÃO PELO MÉTODO INVOLUTIVO.....	17
2.5.1	Projeto de Ocupação.....	17
2.5.2	Cálculo da Receita de Vendas .....	18
2.5.3	Custo da Construção.....	18
2.5.4	Custo do Financiamento.....	19
2.5.5	Despesas de Publicidade de Vendas.....	19
2.5.6	Despesas de Corretagem.....	19
2.5.7	Lucro e Despesas Indiretas.....	20
2.5.8	Custo do Terreno.....	20
2.6	CUSTO UNITÁRIO BÁSICO (CUB).....	20
2.7	LEI DE ZONEAMENTO .....	21
2.8	CÓDIGO DE PARCELAMENTO DO SOLO URBANO .....	23
2.9	PRECIFICAÇÃO .....	24
2.10	MAXIMIZAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DE MERCADO .....	24
2.11	DETERMINAÇÃO DE PREÇOS DE MERCADO .....	25
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>26</b>
3.1	ANTEPROJETOS .....	26

3.2	ORÇAMENTO.....	26
3.3	AVALIAÇÃO PELO MÉTODO INVOLUTIVO.....	27
3.3.1	Cálculo de Valor Médio de Terrenos .....	27
3.3.2	Valor de Venda por Metro Quadrado do Imóvel no Mercado Imobiliário ..	27
3.3.3	Valor Global de Vendas.....	29
3.3.4	Correção do CUB .....	29
3.3.5	Custo da Construção.....	29
3.3.6	Custo Máximo de Aquisição do Terreno.....	30
3.4	PREÇO DE VENDA.....	30
3.5	ESTUDO PRELIMINAR DA VIABILIDADE .....	30
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>31</b>
4.1	ANTEPROJETOS .....	31
4.2	ORÇAMENTO.....	31
4.2.1	Custos Diretos .....	31
4.2.2	Custos Indiretos.....	31
4.2.3	BDI .....	32
4.3	AVALIAÇÃO PELO MÉTODO INVOLUTIVO.....	33
4.3.1	Preço médio de mercado para o terreno .....	33
4.3.2	Valor Médio de Venda por Metro Quadrado do Imóvel no Mercado Imobiliário	34
4.3.3	Situação Real de Mercado .....	35
4.4	SOLUÇÃO PROPOSTA.....	37
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>38</b>
5.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
5.2	SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS .....	38
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>39</b>
	<b>APÊNDICE A – ANTEPROJETO ARQUITETÔNICO / IMPLANTAÇÃO .....</b>	<b>42</b>
	<b>APÊNDICE B – ANTEPROJETO ÁGUA FRIA.....</b>	<b>43</b>
	<b>APÊNDICE C – ANTEPROJETO ELÉTRICO .....</b>	<b>44</b>
	<b>APÊNDICE D – ANTEPROJETO ESTRUTURAL .....</b>	<b>45</b>
	<b>APÊNDICE E – ANTEPROJETO ESGOTO .....</b>	<b>46</b>
	<b>APÊNDICE F – CUSTOS DIRETOS.....</b>	<b>47</b>
	<b>APÊNDICE G – MÉTODO ROSS-HEIDECKE.....</b>	<b>60</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil no Brasil teve significativo crescimento nos últimos anos. Com isso, segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o setor da construção civil fechou o ano de 2014 com um crescimento no seu índice total em 5,68% em relação ao ano de 2013. Assim, a tendência é de que os materiais e mão de obra fiquem cada vez mais caros com o passar do tempo devido ao aumento da demanda destes. Ainda segundo o IBGE (2014), a parcela de materiais teve um aumento no seu custo de 3,26% enquanto a parcela da mão de obra, que havia fechado em baixa no ano de 2013, devido a implementação da desoneração da folha de pagamento, registrou um salto de -3,94% em 2013 para 4,9% em 2014. Em valores, o custo com material (por metro quadrado construído) que custava R\$ 474,10, em 2013, passou a custar R\$ 497,37, em 2014, enquanto a mão de obra passou de R\$ 386,00 para R\$ 415,95. Com uma construção cada vez mais cara, o Governo Federal criou alguns programas para continuar estimulando o setor.

Segundo o último dado do IBGE (2014), o déficit habitacional em Curitiba e Região Metropolitana são 86.820 famílias. No cálculo do déficit habitacional a componente habitação familiar inclui apenas as famílias conviventes que declaram intenção de construir novo domicílio.

Há muitas famílias que não tem acesso e ou interesse em investir em imóvel pelo programa do Governo Federal, devido aos requisitos de participação e/ou as condições de moradia oferecida pelo mesmo. Com o fato também, da construção civil ficando cada vez mais cara, surge a necessidade de construtoras que atendam essa parcela do mercado, utilizando, de melhor maneira possível, o corpo técnico disponível, com o menor custo possível.

### 1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho é fazer um estudo preliminar da viabilidade financeira de um conjunto de casas populares na região de Almirante Tamandaré, baseado no comparativo dos preços ofertados pelo mercado com o orçamento desenvolvido no estudo.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir o objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Fazer uma análise de valores de imóveis ofertados na região escolhida;
- Selecionar projetos adequados ao mercado consumidor escolhido.
- Elaborar anteprojetos voltados ao estudo preliminar e seus respectivos orçamentos;
- Estabelecer o valor referente ao empreendimento;
- Comparar o valor obtido do empreendimento com o preço de venda de imóveis selecionados;
- Caso não se prove viável o empreendimento, apresentar ao menos uma situação viável para o estudo desenvolvido em projeto.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Tendo em vista o atual cenário econômico nacional, tem-se muito recuo por parte de investidores em diversos setores, incluindo-se o da construção civil. O cenário de incertezas, mudanças políticas e recessão econômica fazem com que o capital tenha giro cada vez menor, seja por parte de investidores como de compradores.

Este presente trabalho, com o uso de ferramentas de engenharia e economia adquiridas na graduação, investiga o setor da construção civil popular, descobrindo pontos fracos e/ou fortes para a ideia proposta (investir em casas populares) dando assim uma noção das dificuldades no setor.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A seguir são abordados temas necessários para a compreensão dos objetivos propostos neste trabalho.

São abordados temas referentes a construção em geral, como projetos, e sua elaboração, desenvolvimento de orçamentos, análise de valores por métodos avaliativos e conceitos básicos de análise de mercado e termos relevantes.

A partir do entendimento e da avaliação dos temas tratados, torna-se possível realizar uma comparação fundamentada entre o valor obtido para o empreendimento com o ofertado pelo mercado.

### 2.1 PROJETOS

Segundo Gonzáles (2008), a fase de projeto é a parte inicial e uma das mais importantes do ciclo de vida de um empreendimento. Para a sua concepção deve-se identificar e ponderar diferentes necessidades, requisitos e desejos dos usuários, os quais devem ser traduzidos para a linguagem da construção e confrontados com as soluções viáveis.

#### 2.1.1 Caracterização de Projetos

A caracterização de projetos padrão, conforme a norma NBR 12721 (ABNT, 2006), é feita como mostra a Tabela 1:

Tabela 1 – Caracterização de projetos

Sigla	Nome e Descrição	Dormitórios	Área Real (m <sup>2</sup> )	Área Equivalente (m <sup>2</sup> )
R1-B	<i>Residência unifamiliar padrão baixo</i> : 1 pavimento, com 2 dormitórios, sala, banheiro, cozinha e área para tanque.	2	58,64	51,94

Fonte: norma NBR 12721 (ABNT, 2006)

### 2.1.2 Anteprojeto

Conforme cita Gonzáles (2008), o anteprojeto é a configuração final da solução proposta, considerando todos os elementos do programa, mas com pouco detalhamento, em escala reduzida.

## 2.2 O ORÇAMENTO

O planejamento financeiro, conforme coloca Vasconcelos (2008), é essencial à conquista do sucesso empresarial e compreende a estruturação de ações e dimensionamento de recursos financeiros com vistas à operação de projetos gerenciais.

SAMPAIO (2005) explica de forma sucinta que o orçamento, quanto mais detalhado for, mais próximo da realidade de custos reais ele será, sendo ele o cálculo prévio de custos de execução de uma obra ou empreendimento.

Fundamental para o sucesso de construtores, incorporadores e contratantes de obras públicas ou privadas, o orçamento não constitui um exercício de futurologia ou de adivinhação. Por isso, manter uma base de composições confiável é primordial para a elaboração de um bom orçamento. A TCPO – Tabelas de Composições de Preços para Orçamentos disponibiliza tal base de dados. Mas cabe também ao profissional da área de orçamentos listar todos os serviços que serão necessários para execução da obra e, a partir dos projetos e especificações, quantificá-los e associá-los ao TCPO. (TCPO, 2008).

### 2.2.1 Classificações

Conforme se explica no Manual de Metodologias e Conceitos do SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil) os orçamentos podem ser classificados quanto ao seu grau de precisão, desta forma obtem-se:

- Estimativa de Custo: avaliação feita com base em valores históricos e projetos similares, podendo também ser feito por índices específicos conhecidos no mercado como, por exemplo, o CUB (Custo Unitário

Básico) o custo por MW (Mega Watt) de potência instalada entre outros. (ABNT, 2006)

Esta avaliação é utilizada nas etapas iniciais do empreendimento, para avaliar a viabilidade econômica do projeto base e viabilidade da obra; é o orçamento utilizado na fase de estudo preliminar.

- Orçamento Preliminar: mais detalhado que a estimativa de custos, pressupõe o levantamento de quantidades de serviços mais expressivos e requer pesquisa de preço dos principais insumos. Seu grau de incerteza é menor.
- Orçamento Discriminado ou Detalhado: procura chegar a um valor bem próximo do custo real. Com uma reduzida margem de incerteza. Feito a partir de especificações detalhadas e composições de custo específicas.

### 2.2.2 Custos Diretos

Nos itens de um orçamento pode-se verificar, como explica Martins (2010), que existem alguns deles que podem ser diretamente atribuídos a alguma etapa ou composição com sua unidade de medida (quilogramas, horas, metro, metro cúbico e etc.). Estes podem ser classificados como custos diretos. Kotler (2006) acrescenta que o custo direto tem proporção direta com a quantidade de produção, por exemplo, para se produzir uma calculadora existem custos que irão variar conforme a quantidade produzida daquela, sejam os plásticos, microprocessadores, embalagens etc.

### 2.2.3 Custos Indiretos

Os custos indiretos, Kotler (2006) explica, que não variam segundo a produção ou a receita de vendas, assim, uma empresa todo mês tem que pagar aluguel, energia, administração entre outros. São decorrentes da estrutura da obra e da empresa, e que não podem ser atribuídos exclusivamente à produção de um dado bem ou execução de um serviço, mas que são necessários para o mesmo.

#### 2.2.4 Benefícios e Despesas Indiretas (BDI)

A aplicação da lucratividade e os impostos relativos ao faturamento, incidentes sobre o custo direto de um produto, tem sua função na forma percentual, valor que chamamos de BDI. Em outras palavras, deve-se sobre o custo direto de uma obra aplicar um percentual majorante o qual representa os custos indiretos, os impostos e o lucro (XAVIER, 2008).

O Benefício e Despesas Indiretas (BDI) é um coeficiente de carácter simples utilizado correntemente como indicador da qualidade do orçamento de uma obra por contratantes e construtores (SILVA, 2006).

### 2.3 SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL (SINAPI)

Foi criado em 1969 pela parceria entre o extinto BNH (Banco Nacional de Habitação) e o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), com a ideia inicial de fornecer dados sobre custos e índices da construção civil habitacional. (SINAPI, 2014)

Posteriormente, em 1986, a Caixa Econômica Federal adotou o SINAPI após o fim do BNH. (SINAPI, 2014)

Indicando o sistema como a principal referência de custos para obras urbanas, o Decreto Presidencial 7983/2013 visa dar carácter permanente ao sistema.

As composições do SINAPI passam por processo de aferição, e integram o Banco Referencial de Composições, cujos relatórios também são divulgados mensalmente no site da CAIXA. (SINAPI, 2014)

A aferição das composições do SINAPI procura apropriar em cada etapa do serviço todos os recursos necessários para a sua execução, seja a hora de mão-de-obra bem como todos materiais envolvidos nas suas respectivas proporções adequadas. (SINAPI, 2014)

## 2.4 CASAS POPULARES

Construções com custos pré-definidos relativamente baixos, e com curto tempo de construção, assim, se caracterizam por um sistema construtivo com custo de fabricação reduzido, rapidez no desenvolvimento da obra e, ao mesmo tempo, condições de conforto e segurança aos moradores (CASAS POPULARES, 2015).

Mesmo com o baixo custo da obra, as casas populares devem ter área total de até setenta metros quadrados, atendendo as necessidades básicas e dignas para o abrigo dos seus habitantes (CASAS POPULARES, 2015).

## 2.5 AVALIAÇÃO PELO MÉTODO INVOLUTIVO

Também chamado de Método do Máximo Aproveitamento Eficiente, este método nos permite determinar o valor do terreno pelo estudo da condição máxima permissível de aproveitamento eficiente do terreno, em função do posicionamento municipal e da legislação do uso do solo. (LIMA, 2014)

Considera-se o tipo de ocupação do local, seja ela comercial, industrial ou residencial. Assim, deve se ter um projeto base para que sejam deduzidos os custos de implantação e o número de unidades que serão disponíveis para locação ou comercialização. (LIMA, 2014)

Ainda com o projeto base, são calculadas receitas de comercialização das unidades, e despesas da realização do projeto.

Com esses dados, deduz-se às despesas da receita bruta, resultando na somatória do valor do terreno e o lucro incorporado. Assim, apuramos o valor do terreno. (LIMA, 2014)

### 2.5.1 Projeto de Ocupação

Conforme o zoneamento urbano e o logradouro, a legislação distingue diversos usos e atividades permitidas assim, como condições obrigatórias de afastamento frontal, lateral e etc (LIMA, 2014).

Atendidas todas as exigências da legislação do uso do solo, sabe-se quantas unidades habitacionais estarão disponíveis para a venda, ou seja, qual a área negociável dessa edificação (LIMA, 2014)

## 2.5.2 Cálculo da Receita de Vendas

Conhecendo a área negociável ou o número de unidades que se possa construir, pode-se, então, calcular a receita que esse empreendimento irá proporcionar. (LIMA, 2014)

Opta-se por um dos caminhos:

- O avaliador considera a venda de todas as unidades que compreendem o empreendimento, ou;
- O avaliador considera a locação de todas as unidades que compreendem o empreendimento, sendo assim, o valor de locação total capitalizado a uma taxa apropriada, permitindo definir o valor da edificação hipotética através do método da renda. (LIMA, 2014)

Para saber o valor mais provável de mercado do empreendimento deve-se multiplicar a área total de construção pelo valor unitário mais provável de mercado, e assim tem-se a receita de vendas. (LIMA, 2014)

## 2.5.3 Custo da Construção

O custo da construção pode ser obtido por qualquer processo utilizado pelos construtores, sejam:

- Orçamento das quantidades;
- Orçamento por unidades compostas, ou;
- Orçamento por custo.

No processo do orçamento por quantidades, são estimadas as quantidades de todas as partes da construção, e aplica-se o preço unitário corrente a essas quantidades, assim, a soma dos produtos proporciona o custo total da obra. (LIMA, 2014)

No processo do orçamento por unidades compostas, utiliza-se os itens do orçamento como a composição de custo dos principais elementos estruturais da obra. Neste caso a multiplicação das quantidades de cada uma dessas unidades pelos respectivos custos unitários nos leva ao custo total da obra. (LIMA, 2014)

O processo do custo unitário é o mais utilizado entre avaliadores, embora menos preciso, pois basta inferir sobre a área total construída o valor determinado pelas entidades devotadas à indústria da construção civil. (LIMA, 2014)

#### 2.5.4 Custo do Financiamento

Para uma obra de grande porte, normalmente se busca financiamento de alguma instituição financeira. (LIMA, 2014)

Os juros desse empréstimo recaem sobre o empreendimento, portanto deverá ser feita uma previsão para atender tal despesa.

Exige-se que o incorporador entre com um mínimo de 20% do valor da obra como garantia de que, estando com esse capital comprometido, terá o interesse em levar o empreendimento a bom termo. (LIMA, 2014)

Se o empreendedor não dispuser esse percentual, terá que ter em caixa o suficiente para início da obra. (LIMA, 2014)

A parcela financiada, correspondente aos 80% do custo da obra, não será necessária em sua totalidade no início da obra, e sim ao longo da execução da construção. Assim, os juros, também serão devidos conforme o montante financiado e o tempo de obra. (LIMA, 2014)

Para efeito de cálculo, o avaliador deverá tomar por base a taxa de juros vigente no mercado para empréstimos hipotecários e aplica-la sobre a metade do valor do empréstimo sobre o prazo previsto para a execução da obra acrescida de uma folga, por garantia, de pelo menos seis meses. (LIMA, 2014)

#### 2.5.5 Despesas de Publicidade de Vendas

Para que o empreendimento seja vendido em sua totalidade, se faz necessário gastos de publicidade e vendas, tais como impressos, anúncios, estandes de venda, entre outros. (LIMA, 2014)

#### 2.5.6 Despesas de Corretagem

Para a venda das diversas unidades do empreendimento pode ser que se faça necessidade de contatar corretores para atender aos possíveis compradores,

tendo uma despesa de corretagem referente a comissão sobre o valor total das vendas. (LIMA, 2014)

#### 2.5.7 Lucro e Despesas Indiretas

A margem usual do BDI se situa entre 35% a 40% sobre o preço de venda, e é composto pelas taxas de administração, lucro líquido, taxas de gerenciamento e impostos. (LIMA, 2014)

#### 2.5.8 Custo do Terreno

É a diferença entre a receita e a despesa (contemplando o BDI da incorporação). (LIMA, 2014)

### 2.6 CUSTO UNITÁRIO BÁSICO (CUB)

A responsabilidade de calcular o Custo Unitário Básico (CUB) é dos Sindicatos da Indústria da Construção (SINDUSCON), devendo ser divulgado até o quinto dia de cada mês. Conforme explica em seu próprio site, o CUB possui seu aparato legal que é a lei 4.591/64, além deste, possui também o aparato técnico, conforme esclarecido pelo artigo 53 da referida lei. (CBIC, 2006)

Ao longo de seus quarenta anos de existência, a credibilidade conquistada fez com que o índice também tenha sido utilizado como indicador macroeconômico dos custos do setor da construção civil. Mensalmente publicada, a evolução do CUB por metro quadrado de construção, demonstra a evolução dos custos das edificações de uma forma geral. (CBIC, 2006)

O CUB por metro quadrado representa o custo parcial da obra, não levando em conta itens de muita particularidade de cada obra como as fundações, sub muramentos, paredes-diafragma, tirantes, rebaixamento de lençol freático e etc. (CBIC, 2006)

De acordo com o item 3.9 da norma NBR 12.721 (ABNT, 2006), o conceito de Custo Unitário Base é:

“Custo por metro quadrado de construção do projeto-padrão considerado, calculado de acordo com a metodologia estabelecida em 8.3, pelos Sindicatos da

Indústria da Construção Civil, em atendimento ao disposto no artigo 54 da Lei nº 4.591/64 e que serve de base para avaliação de parte dos custos de construção das edificações." (ABNT, 2006)

## 2.7 LEI DE ZONEAMENTO

A lei (BRASIL. Lei complementar nº 2, de fevereiro de 2006) dispõe sobre o código de zoneamento de uso e ocupação do solo no município de Almirante Tamandaré. O código divide-se em:

- Capítulo I – Das disposições gerais;
- Capítulo II – Das definições;
- Capítulo III – Do Zoneamento de uso e ocupação do solo;
- Capítulo IV – Da Classificação dos usos;
- Capítulo V – Das áreas de estacionamento;
- Capítulo VI – Das disposições finais.

Segundo a lei em questão, observa-se a possibilidade de construção, se enquadrando na expectativa do trabalho, na região de zoneamento ZR2

Ainda segundo a mesma lei, entende-se por Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo, a divisão de áreas urbanas e rurais do município em zonas ou setores de usos e ocupações distintas, segundo critérios de uso predominante e de aglutinação, objetivando a ordenação do território e o desenvolvimento urbano, seguindo critérios urbanísticos e ambientais desejáveis estabelecidos pelo Plano Diretor Municipal.

Assim, fica o zoneamento municipal dividido em:

I – Zonas em áreas sem influência do aquífero Karst:

- a) Zona Residencial Especial – ZRE: corresponde às áreas destinadas preferencialmente aos usos residenciais unifamiliares e habitações coletivas de baixa densidade.
- b) Zona Residencial 1 – ZR1: corresponde às áreas destinadas preferencialmente aos usos residenciais unifamiliares e de comércio e serviços vicinais, sendo permitida habitações coletivas com densidade variando entre baixa e média, em função de grandes porções com altas declividades.

- c) Zona Residencial 2 – ZR2: corresponde às áreas destinadas preferencialmente aos usos residenciais unifamiliares e coletivas, de comércio e serviços vicinais, de bairro e setoriais, com densidade variando entre média e alta, sendo permissíveis algumas atividades de grande porte, desde que compatíveis ao uso habitacional.
- d) Zona Residencial 3 – ZR3: corresponde às áreas destinadas preferencialmente ao adensamento populacional, sendo incentivada a verticalização das edificações para aproveitamento da infraestrutura local. São permitidos os usos habitacionais unifamiliares e coletivos com altas densidades, bem como comércio e serviços de médio porte.
- e) Zona Especial de Interesse Social – ZEIS: áreas urbanas delimitadas pelo Poder Público, prioritariamente destinadas à regularização fundiária, urbanização e produção de habitação de interesse social.
- f) Zona de Comércio e Serviço – ZCS: corresponde às áreas ao longo da Rodovia dos Minérios, PR-092, em áreas sem influência do Karst, compreendendo 200,00m (duzentos metros), contados a partir da faixa de domínio da PR-092, excluída a zona Especial de Parques (ZEP), bem como os terrenos com testada para a referida Rodovia, limitados a uma profundidade de 350,00m (trezentos e cinquenta metros).
- g) Zona Industrial – ZI: corresponde aos imóveis situados ao longo da Rodovia de Contorno Norte, conforme delimitação em mapa, incorporando os distritos industriais já consolidados.

## II – Zonas em áreas com influência do aquífero Karst:

- a) Zona Residencial Karst – ZRK: corresponde às áreas dos loteamentos aprovados e algumas áreas contíguas a este, destinadas predominantemente às atividades habitacionais unifamiliares, de comércio e serviço vicinal e de bairro, sendo permissíveis as habitações coletivas com densidade variando entre média e baixa.
- b) Zona Residencial Karst Especial – ZRK-E: corresponde às áreas com uso predominantemente residencial de baixíssima densidade, associado preferencialmente ao uso habitacional unifamiliar.
- c) Zona de Chácaras – ZCH: corresponde às áreas com uso predominantemente residencial de baixíssima densidade, associado ou

não às atividades agrícolas, caracterizando uma zona de transição entre a área urbana e rural.

- d) Zona Especial de Interesse Social Karst – ZES-K: áreas urbanas delimitadas pelo Poder Público, prioritariamente destinadas à regularização fundiária, urbanização e produção de habitação de interesse social.
- e) Zona de Comércio e Serviço Karst – ZCS-K: corresponde às áreas ao longo da Rodovia dos Minérios, PR-092, na área de influência do aquífero Karst.
- f) Zona Central – ZC: corresponde ao centro tradicional do município, compreendendo os imóveis com testadas para a Avenida Emílio Johnson.

## 2.8 CÓDIGO DE PARCELAMENTO DO SOLO URBANO

A lei (BRASIL. Lei complementar nº 3, de fevereiro de 2006) dispõe sobre o código de parcelamento do solo urbano, sobre re-membramento e condomínios horizontais no município de Almirante Tamandaré.

O presente trabalho baseia-se no Capítulo V – Dos condomínios horizontais, define que será admitida a implementação de condomínios horizontais residenciais na ZR1, ZR2, ZR3, ZRE, ZR-K, ZRE-K e ZEP (Zona Especial de Parques). A Seção I – Das residências em série, traz definições importantes para o trabalho, tais como:

Artigo 34. As residências em série são agrupamentos residenciais constituídos de conjuntos de 2 até 20 habitações unifamiliares implantados e um mesmo terreno, sendo classificados em residências em série transversais ao alinhamento predial ou residências em séries paralelas ao alinhamento predial.

Artigo 35. Define os corredores de acesso das residências em série e suas disposições.

Artigo 36. Definição da área total de recreação

Artigo 37. Áreas de estacionamento em habitações em série.

Conforme Anexo e da lei segue Tabela 2, resumida dos parâmetros de uso de ocupação do solo.

Tabela 2 - Parâmetros de uso e ocupação do solo

USO		OCUPAÇÃO		
Permitido	Lote mín.	Taxa de ocupação mín.	Recuo frontal	Afastamento das janelas
- Habitação unifamiliar; - Habitação coletiva	360 (m <sup>2</sup> )	60%	5 (m)	Mínimo: 1,5 (m)

Fonte: Anexo III: Lei complementar 3/2006

## 2.9 PRECIFICAÇÃO

Para se alcançar o preço final adequado de um produto ou serviço, são muito importantes e interessantes às discussões sobre o processo adotado como decisório. (MARTINS, 2010).

O valor do custo é sem dúvida uma informação necessária para a formação do preço de venda, no entanto, é preciso para se chegar a um valor adequado levar em consideração outros fatores como o grau de elasticidade da demanda, os preços dos produtos concorrentes, os preços de produtos substitutos, a estratégia de marketing da empresa entre outros. É cada vez mais sensível no mercado competitivo atual, que estes são grandes fatores definidores do preço. (MARTINS, 2010).

## 2.10 MAXIMIZAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DE MERCADO

Para maximizar ou garantir sua participação no mercado algumas empresas acreditam que um maior volume de vendas levará a custo unitário menor e a maiores lucros em longo prazo. Assim, determinam o menor preço possível buscando uma fatia do mercado. (KOTLER, 1998)

As condições que favorecem a determinação de um preço baixo são um mercado altamente sensível a preço, custos de produção e distribuição decrescentes em decorrência da experiência da produção acumulada e um mercado em que o preço baixo desestimula a concorrência atual e potencial (KOTLER, 1998).

## 2.11 DETERMINAÇÃO DE PREÇOS DE MERCADO

Na determinação do preço de mercado, deve-se estabelecer seu preço orientando-se pelo preço dos concorrentes e do mercado em geral. O preço adotado pode ser igual, inferior ou superior ao determinado (KOTLER, 2006).

A determinação de preços de mercado é bastante difundida. Quando os custos são difíceis de medir ou não se sabe como o mercado reagirá, as empresas consideram o preço de mercado uma boa solução porque refletiria um consenso do setor e participação no mercado (KOTLER, 2006).

### 3 METODOLOGIA

A metodologia do trabalho, apresentada a seguir, foi elaborada para caracterizar os procedimentos de cálculos que serão apresentados futuramente, como a elaboração dos projetos, determinação do orçamento, análise de valores de imóveis, avaliação do imóvel e comparação do preço final obtido.

#### 3.1 ANTEPROJETOS

Foram executados os anteprojetos usando se como base a caracterização estabelecida na NBR 12721 (ABNT, 2006), enquadrando-se as residências na sigla R1-B: Residência Unifamiliar Padrão Baixo/Popular, com um pavimento, dois dormitórios, sala, banheiro, cozinha e área para tanque.

A alocação das residências será em um lote padrão 12x30 metros, sendo duas unidades residenciais individuais de 41,2m<sup>2</sup>.

Para os anteprojetos elétrico e hidrossanitários, serão utilizadas as preconizações estabelecidas pelas suas respectivas normas regulamentadoras.

#### 3.2 ORÇAMENTO

O orçamento foi feito tendo como bases principais de dados os anteprojetos elaborados e os dados fornecidos pela SINAPI. No que se refere aos dados da SINAPI, foi utilizado o relatório das composições do mês de abril de 2015 (SINAPI, 2015).

Com os desenhos técnicos foram obtidas as quantidades necessárias de cada unidade das respectivas composições que se fazem necessárias. Eventuais itens que não estejam no relatório da SINAPI foram adicionados voluntariamente com cotação de serviços e materiais locais referentes.

O cálculo total foi dividido em três partes do orçamento, sendo, Custos Diretos, Custos Indiretos e BDI.

O Cálculo do BDI é apresentado pela seguinte Equação 1:

$$BDI = \left[ \left( \frac{(1+i)(1+r)(1+f)}{1-(t+s+c+l)} \right) - 1 \right] \times 100 \quad (1)$$

Onde:

$i$  = Taxa de administração central

$r$  = Taxa de risco do empreendimento

$f$  = Taxa de custo financeiro do capital de giro

$t$  = Taxa de tributos federais

$s$  = Taxa de tributo municipal (ISS)

$c$  = Taxa de despesa de comercialização

$l$  = Lucro ou remuneração líquida da empresa

### 3.3 AVALIAÇÃO PELO MÉTODO INVOLUTIVO

Foi utilizado o método para, primeiramente, avaliar a viabilidade da situação elaborada em projeto.

Foi definido que, caso se comprovasse a inviabilidade do conjunto habitacional, seria apresentada ao menos uma solução viável, para caráter de comparação.

#### 3.3.1 Cálculo de Valor Médio de Terrenos

Foi pesquisado o preço de vinte e sete terrenos para a venda na região de Almirante Tamandaré, em ZR-2.

Feito isso, foi calculada a média dos preços, encontrando um preço médio de mercado para os terrenos.

#### 3.3.2 Valor de Venda por Metro Quadrado do Imóvel no Mercado Imobiliário

Primeiramente foi calculado um valor unitário médio, por metro quadrado, com base na média dos valores unitários da pesquisa de vinte e sete terrenos em

ZR-2. Assim foi calculado o preço médio por metro quadrado de venda no mercado, necessário nas etapas futuras do método avaliativo.

Para cálculo do valor de venda/m<sup>2</sup> foi pesquisado dez imóveis, em ZR-2, de dimensões semelhantes ao de estudo. Para esse cálculo foram considerados parâmetros como área total, área construída, valor do imóvel, idade aparente (em anos), valor unitário médio (previamente calculado), entre outros.

Estimou-se o percentual de valor residual do imóvel, dividindo sua idade aparente pela idade média, sendo adotada idade média de um imóvel como sendo 60 anos, conforme propõe o IBAPE (2005).

Com auxílio da tabela de depreciação física (método de ROSS-HEIDECKE), foi estabelecido o fator “K”, apresentado no Apêndice G, em função do seu valor residual, e do seu estado de conservação aparente. Sendo que para as construções novas possuem estado de conservação “a – novo” e para as demais construções foi estipulado estado de conservação “d – entre regular e reparos simples” (LIMA, 2014).

Conhecido tal índice, foi calculado, então, o fator de depreciação Equação 2:

$$F_{Dep} = \frac{(100 - k)}{100} \quad (2)$$

Com o valor de venda/m<sup>2</sup> médio do imóvel, previamente calculado, foi encontrado o valor do terreno, multiplicando esse valor pela área total de cada terreno. Subtraindo o valor de venda do imóvel, com o valor encontrado do terreno, foi obtido o valor da construção.

Como próximo passo, foi transformado esses valores, trazendo eles para valores de construções novas. Assim foi feito, multiplicando o valor de construção, pelo inverso do valor de depreciação. Obtendo um valor como se as construções fossem novas.

Com isso, dividindo esse dado pela área construída (pesquisada anteriormente), se determinou o valor unitário de construção para cada um dos terrenos pesquisados.

Assim, foi calculada a média desses valores e estipulado um limite superior, equivalente a 30% a mais, e um limite inferior, equivalente a 30% a menos do valor da média encontrada NBR 14653-2 (ABNT, 2011).

Com esse valor foi feita uma análise de dados, para determinar quantos valores de venda estavam dentro desse intervalo. Com base na teoria dos erros, foi assumido que se cerca de 60% dos dados estivessem dentro do intervalo o valor seria válido.

Por último, foram excluídos esses dados não pertencentes a faixa de intervalo e calculada uma nova média.

Assim se obteve o Valor de venda de mercado para construções (em real por metro quadrado) (ABNT, 2011).

### 3.3.3 Valor Global de Vendas

O valor global de vendas é a multiplicação do valor de venda, obtido no passo anterior, pela área total construída, estipulada em projeto. Esse valor resulta no valor de venda do empreendimento para o ramo imobiliário, com base em pesquisa de mercado (ABNT, 2011).

### 3.3.4 Correção do CUB

Foi adotado o CUB (em real por metro quadrado) referente ao mês de maio de 2015, para o mesmo enquadramento R1 – Residência baixo padrão.

Esse valor foi corrigido multiplicando-o pelo BDI, sem considerar a porcentagem referente ao lucro.

A correção do CUB se faz necessária no método involutivo pois ao invés de se trabalhar com valor de orçamento, se trabalha com médias de preços de mercado (ABNT, 2011).

### 3.3.5 Custo da Construção

Com o CUB corrigido, se pode obter o custo da construção do projeto, em uma visão do mercado, multiplicando a área total de construção de projeto, pelo custo unitário base corrigido (ABNT, 2011).

### 3.3.6 Custo Máximo de Aquisição do Terreno

Obtido o valor da construção do projeto, foi determinado o preço máximo de aquisição do terreno, respeitando condições pré-estabelecidas de lucro líquido, despesas com publicidade e despesas com corretagem, conforme Equação 4.

Decidiu-se trabalhar com a venda à vista dos terrenos, portanto com nenhum financiamento (ABNT, 2011).

$$VT = RV (1 - LL\% - DP\% - DC\%) - (CC + CF) \quad (4)$$

Onde:

RV = Valor global de vendas

LL% = Lucro líquido projetado

DP% = Despesas com publicidade

DC% = Despesas com corretagem

CC = Valor da construção

CF = Financiamento

## 3.4 PREÇO DE VENDA

Para se determinar o preço de venda de cada casa, O valor da construção foi somado com o valor da construção com o valor máximo de aquisição do terreno, e dividido por dois (ABNT, 2011).

## 3.5 ESTUDO PRELIMINAR DA VIABILIDADE

Para o estudo preliminar da viabilidade foi comparado o valor global de venda, o custo da construção, o custo máximo do terreno e o preço de venda de cada casa entre a situação elaborada em projeto com uma situação real de mercado (ABNT, 2011).

## 4 RESULTADOS

### 4.1 ANTEPROJETOS

Os anteprojetos de implantação/arquitetônico, água fria, elétrico, estrutural e esgoto estão apresentados nos apêndices A, B, C, D e E, respectivamente.

### 4.2 ORÇAMENTO

O orçamento detalhado é apresentado no apêndice F, representando o detalhamento dos custos diretos e custos indiretos.

#### 4.2.1 Custos Diretos

O resumo dos custos diretos é apresentado na Tabela 3:

Tabela 3 – Resumo custos diretos

Participação dos custos diretos por etapa da obra (uma residência)		
Etapa	Custo	Participação
Serviços preliminares	R\$ 5.129,27	6,46%
Fundações	R\$ 6.181,99	7,78%
Supra estrutura	R\$ 15.323,07	19,29%
Fechamento/vedação	R\$ 30.668,98	38,61%
Cobertura	R\$ 11.546,32	14,54%
Instalações de esgoto	R\$ 2.816,54	3,55%
Instalações de água fria	R\$ 1.957,21	2,46%
Cisterna/Águas pluviais	R\$ 2.459,29	3,10%
Instalações elétricas	R\$ 1.612,94	2,03%
Louças e metais	R\$ 784,68	0,99%
Paisagismo	R\$ 953,56	1,20%
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 79.433,85</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: O autor

#### 4.2.2 Custos Indiretos

O custo indireto é apresentado na Tabela 4:

Tabela 4 – Custos Indiretos

Custos Indiretos para a Obra (Duas Casas Mais Área Comum)						
Item	COD(SINAPI)	Descrição	Quantidade	Unid.	Custo unid.	Total
<u>Pessoal</u>						
01	90777	Engenheiro civil de obras júnior com encargos complementares	80	H	R\$ 66,30	R\$ 5.304,00
02	4083	Encarregado geral de obras	704	H	R\$ 20,16	R\$ 14.192,64
<u>Outras Despesas</u>						
03	Externo	Consumo de água	4	Mês	R\$ 80,00	R\$ 320,00
04	Externo	Luz	4	Mês	R\$ 120,00	R\$ 480,00
05	Externo	Telefone	4	Mês	R\$ 120,00	R\$ 480,00
06	Externo	Material para escritório	4	Mês	R\$ 50,00	R\$ 200,00
					TOTAL	R\$ 20.976,64

Fonte: O autor

#### 4.2.3 BDI

O cálculo de benefícios e despesas indiretas (BDI) é apresentado na Tabela 5:

Tabela 5 – Cálculo de benefícios e despesas indiretas (BDI)

CÁLCULO DE BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS (BDI)			
Item	Discriminação	%	Total (R\$)
1	Custo Direto	-	158.867,70
2	Taxa de Risco - Contingência	2,00%	
3	Tributos	10,93%	
3.1	PIS	0,65%	
3.2	COFINS	3,00%	

3.3	IRPJ	1,20%	
3.4	CSLL	1,08%	
3.5	ISS	5,00%	
4	Taxa de Administração Central	13,20%	
4.1	Faturamento mensal da obra	R\$ 39.716,92	
4.2	Despesa mensal (obra+escritório)	R\$ 5.244,16	
5	Taxa de Comercialização	1,00%	
6	Lucro	10,00%	
		BDI sobre CD	41,69%

### 4.3 AVALIAÇÃO PELO MÉTODO INVOLUTIVO

#### 4.3.1 Preço médio de mercado para o terreno

O preço médio de terreno, no mercado imobiliário, foi fundamental tanto para a determinação do preço de venda do terreno para o projeto desenvolvido, quanto para o cálculo do valor médio de venda por metro quadrado. Os resultados correspondentes são mostrados na Tabela 6 e Tabela 8, respectivamente.

Tabela 6 – Preço médio de mercado para terreno

Área (m <sup>2</sup> )	Preço	R\$/m <sup>2</sup>
420	R\$ 155.000,00	369,05
396	R\$ 179.000,00	452,02
360	R\$ 50.000,00	138,89
720	R\$ 195.000,00	270,83
439	R\$ 155.000,00	353,08
360	R\$ 55.000,00	152,78
547	R\$ 138.000,00	252,29
360	R\$ 145.000,00	402,78
240	R\$ 75.000,00	312,50
510	R\$ 95.000,00	186,27
360	R\$ 70.000,00	194,44
360	R\$ 53.414,63	148,37
360	R\$ 90.000,00	250,00
360	R\$ 60.000,00	166,67
360	R\$ 68.000,00	188,89
360	R\$ 77.926,29	216,46
360	R\$ 55.000,00	152,78
360	R\$ 50.000,00	138,89
360	R\$ 145.000,00	402,78
312,6	R\$ 77.377,88	247,53
360	R\$ 90.000,00	250,00
360	R\$ 53.414,63	148,37
396	R\$ 179.000,00	452,02
547	R\$ 138.000,00	252,29
360	R\$ 53.414,63	148,37
360	R\$ 55.000,00	152,78
360	R\$ 100.200,00	278,33
<b>Média de valor</b>	<b>R\$ 98.435,11</b>	<b>247,39</b>

#### 4.3.2 Valor Médio de Venda por Metro Quadrado do Imóvel no Mercado Imobiliário

Para esse cálculo foram considerados parâmetros como área total, área construída, valor do imóvel, idade aparente (em anos), valor unitário médio (Tabela 4), entre outros.

Seguiu-se a metodologia do método involutivo de avaliação, conforme NBR 14653-2 (ABNT, 2011), e o valor médio de venda por metro quadrado é apresentado na Tabela 8.

Tabela 7 – Valor de venda/m<sup>2</sup> (parte 1)

Área Total	Área Construída	Valor do Imóvel	Idade (anos)	Valor do terreno	Valor da construção	Valor da construção (Nova)	Valor Unitário (R\$/m <sup>2</sup> ) Construção Nova
450	100	R\$ 315.000,00	Nova	R\$ 111.325,50	R\$ 203.674,50	R\$ 203.674,50	R\$ 2.036,75
360	159	R\$ 290.000,00	6	R\$ 89.060,40	R\$ 200.939,60	R\$ 223.266,22	R\$ 1.404,19
312,6	90	R\$ 265.000,00	6	R\$ 77.334,11	R\$ 187.665,89	R\$ 208.517,65	R\$ 2.316,86
360	63	R\$ 245.000,00	12	R\$ 89.060,40	R\$ 155.939,60	R\$ 194.924,50	R\$ 3.094,04
360	63	R\$ 215.000,00	12	R\$ 89.060,40	R\$ 125.939,60	R\$ 157.424,50	R\$ 2.498,80
360	80	R\$ 300.000,00	Nova	R\$ 89.060,40	R\$ 210.939,60	R\$ 210.939,60	R\$ 2.636,75
360	53	R\$ 240.000,00	12	R\$ 89.060,40	R\$ 150.939,60	R\$ 188.674,50	R\$ 3.559,90
360	72	R\$ 315.000,00	12	R\$ 89.060,40	R\$ 225.939,60	R\$ 282.424,50	R\$ 3.922,56
360	90	R\$ 290.000,00	6	R\$ 89.060,40	R\$ 200.939,60	R\$ 223.266,22	R\$ 2.480,74
380	160	R\$ 365.000,00	Nova	R\$ 94.008,20	R\$ 270.991,80	R\$ 270.991,80	R\$ 1.693,70

Tabela 8 – Valor de venda/m<sup>2</sup> (parte 2)

Valor da construção (Nova)	Valor Unitário (R\$/m <sup>2</sup> ) Construção Nova	Valor de venda (R\$/m <sup>2</sup> )
R\$ 203.674,50	R\$ 2.036,75	2036,75
R\$ 223.266,22	R\$ 1.404,19	
R\$ 208.517,65	R\$ 2.316,86	2316,86
R\$ 194.924,50	R\$ 3.094,04	3094,04
R\$ 157.424,50	R\$ 2.498,80	2498,80
R\$ 210.939,60	R\$ 2.636,75	2636,75
R\$ 188.674,50	R\$ 3.559,90	
R\$ 282.424,50	R\$ 3.922,56	
R\$ 223.266,22	R\$ 2.480,74	2480,74
R\$ 270.991,80	R\$ 1.693,70	
<b>Média</b>	<b>R\$ 2.564,43</b>	<b>2510,65</b>
<b>Limite superior</b>	<b>R\$ 3.333,76</b>	
<b>Limite inferior</b>	<b>R\$ 1.795,10</b>	

#### 4.3.3 Situação Real de Mercado

Para comparação dos resultados, foi analisada uma situação real de mercado, com as mesmas características do projeto elaborado no estudo.

Com isso foi determinado o custo da construção e custo máximo do terreno da implementação do projeto elaborado em uma situação real de mercado.

Tabela 9 – Situação real de mercado

<b>Situação real de mercado</b>	
Área construída (m <sup>2</sup> )	82,4
Ático (m <sup>2</sup> )	0
<b>TOTAL construído (m<sup>2</sup>)</b>	<b>82,4</b>
Valor de Venda (R\$/m <sup>2</sup> )	2510,65
<b>Valor Global de Venda</b>	<b>R\$ 206.877,97</b>
CUB R1 (maio/15) (R\$/m <sup>2</sup> )	1233,64
BDI – (sem Lucro Líquido)	31,69%
CUSTO CORRIGIDO (R\$/m <sup>2</sup> )	1624,58
Custo da construção	R\$ 133.865,43
Custo máximo do Terreno	R\$ 35.724,70
<b>Custo de cada casa</b>	<b>R\$ 84.795,07</b>

Conforme é apresentado na Tabela 9, implantando o projeto desenvolvido no terreno de 360m<sup>2</sup>, só seria viável financeiramente, com um custo de construção máximo de R\$ 133.865,43 e um custo máximo do terreno de R\$ 35.724,70 (considerando lucro líquido presumido de 10%, taxa de publicidade 2%, 6% de taxas de corretagem, e 0% de financiamento).

Na Tabela 10 é mostrado um comparativo dos itens significativos.

Tabela 10 – Viabilidade: Projeto vs. Real

	<b>PROJETO</b>	<b>SITUAÇÃO REAL</b>
<b>Área Terreno</b>	<b>360 m<sup>2</sup></b>	<b>360 m<sup>2</sup></b>
<b>Área Construída</b>	<b>82,4 m<sup>2</sup></b>	<b>82,4 m<sup>2</sup></b>
<b>Custo da Construção</b>	R\$ 246.077,28	R\$ 131.954,38
<b>Custo do Terreno</b>	R\$ 98.435,11	R\$ 37.685,56
<b>Custo de Cada Casa</b>	R\$ 173.038,64	R\$ 84.819,97

#### 4.4 SOLUÇÃO PROPOSTA

Foi feita a análise do terreno antes da elaboração de um projeto novo. Assim, foi determinada a máxima área de aproveitamento para um terreno de 360 m<sup>2</sup>. A Tabela 11 mostra os resultados que a maximização do aproveitamento do terreno, mantendo todas as premissas anteriores de BDI, lucro presumido, etc. viabiliza construir e vender um novo empreendimento.

Tabela 11 – Situação proposta

<b>Situação proposta</b>	
Área a ser construída (m <sup>2</sup> )	216
Ático (m <sup>2</sup> )	32,4
<b>TOTAL a ser construído (m<sup>2</sup>)</b>	<b>248</b>
Valor de Venda (R\$/m <sup>2</sup> )	2510,65
<b>Valor Global de Venda</b>	<b>R\$ 623.646,70</b>
CUB R1 (maio/15) (R\$/m <sup>2</sup> )	1233,64
BDI - (sem lucro líquido)	31,69%
CUSTO CORRIGIDO (R\$/m <sup>2</sup> )	1624,58
Custo da construção	R\$ 403.545,80
Custo máximo do Terreno	R\$ 107.694,36
<b>Preço de venda cada casa</b>	<b>R\$ 255.620,08</b>

## 5 CONCLUSÃO

### 5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Definido o padrão construtivo de casas populares, baseado nos critérios estabelecidos na NBR 12721 (ABNT, 2006). Assim foram elaborados os anteprojetos, e determinados os quantitativos de materiais e serviços que compõe o orçamento, totalizando um valor de construção de R\$ 246.077,28 para um valor de terreno de R\$ 98.435,11.

Para comparação com o projeto elaborado, foi desenvolvida uma análise de valores de imóveis ofertados na região de Almirante Tamandaré, a fim de se determinar o preço médio de venda de imóveis, com condições semelhantes ao desenvolvido no anteprojeto, obtendo um valor de construção de R\$ 131.954,38 para um valor máximo de aquisição do terreno de R\$ 37.685,56.

Com base nessas definições e dados obtidos no estudo preliminar, concluiu-se que o anteprojeto elaborado no estudo não é viável em termos financeiros. Foi observado que o valor máximo de aquisição do terreno, para a situação em estudo, seria muito abaixo da média ofertada atualmente no mercado. Isso ocorreu pela não determinação prévia do máximo aproveitamento eficiente do lote escolhido.

Para o máximo aproveitamento deste terreno de 360 m<sup>2</sup>, descaracteriza-se o projeto no padrão construtivo definido previamente.

### 5.2 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

Para trabalhos futuros, sugere-se desenvolver novos projetos que se enquadrem no máximo aproveitamento do terreno, verificando sua viabilidade quando comparado com os valores obtidos na situação proposta neste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ABUNAHMAN. S.A. **Curso Básico de Engenharia Legal e Avaliações**. Ed. Pini. São Paulo, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.721**. Avaliação de custos unitários de construção para incorporação mobiliária e outras disposições para condomínios edifícios - Procedimento. Rio de Janeiro, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.653-1**: Avaliação de bens – Parte 1: Procedimentos gerais. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.653-2**: Avaliação de bens – Parte 1: Procedimentos gerais. Rio de Janeiro, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.653-4**: Avaliação de bens – Parte 4: Empreendimentos. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5.410**: Instalações Elétricas de Baixa Tensão. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5.626**: Instalações Prediais de Água Fria. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8.160**: Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário. Rio de Janeiro, 1999.

CASAS POPULARES. Definição de Casas Populares. Disponível em: <<https://moodle.eadesaf.serpro.gov.br/mod/resource/view.php?id=644>>. Acesso em: 02 maio. 2015.

CBIC (Câmara Brasileira da Indústria da Construção). Disponível em: <[www.cub.org.br](http://www.cub.org.br)>. Acesso em: 20 de maio. 2006.

GONZÁLES, Marco Aurélio Stumpf. **Noções de Orçamento e Planejamento de Obras**. São Leopoldo: Notas de Aula, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA – IBAPE. **Engenharia de Avaliações**. Ed. Pini. São Paulo, 2005.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <[www.ibge.org.br](http://www.ibge.org.br)>. Acesso em: 8 de março. 2014.

KOTLER, Philip. **Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle**. São Paulo: Atlas, 2006.

LEGISLAÇÃO MUNICIPAL – MUNICÍPIO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ. **Lei complementar 2/2006: Uso e ocupação do solo no município de Almirante Tamandaré**. Disponível em: <[www.tamandare.pr.gov.br](http://www.tamandare.pr.gov.br)>. Acesso em: 07 maio. 2015

LEGISLAÇÃO MUNICIPAL – MUNICÍPIO DE ALMIRANTE TAMANDARÉ. **Lei complementar 3/2006: Parcelamento do solo urbano, sobre remembramento e condomínios horizontais no município de Almirante Tamandaré**. Disponível em: <[www.tamandare.pr.gov.br](http://www.tamandare.pr.gov.br)>. Acesso em: 07 maio. 2015

LIMA, Adauto José Miranda de. **Engenharia de Avaliação, Notas de Aula do Curso de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo**. UTFPR, 2014.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**. São Paulo: ATLAS, 2010.

MOREIRA, A.L. **Princípios de Engenharia de Avaliações**. Ed. Pini. São Paulo, 1997.

SAMPAIO, Fernando Morethson. **Orçamento e Custo da Construção**. São Paulo: HUMUS, 2005.

SILVA, Mozart Bezerra da. **Manual de BDI**. Rio de Janeiro: EDGAR BLUCHER, 2006.

SINAPI. **Manual de Metodologias e Conceitos**. Versão 02, 2014

SINDUSCON-PR. **Custo Unitário Básico (CUB/m<sup>2</sup>): Principais aspectos**.

Disponível em: <[www.cub.org.br](http://www.cub.org.br)>. Acesso em: 14 de julho. 2015

TCPO. **Tabela de Composições de Preços para Orçamentos**. São Paulo: PINI, 2008.

VASCONCELOS, Yamara Lúcia. **Planejamento Financeiro**. São Paulo: IESDE Brasil, 2008.

XAVIER, Ivan. **Orçamento, Planejamento e Custos Industriais**. FUPAM, 2008

## APÊNDICE A – ANTEPROJETO ARQUITETÔNICO / IMPLANTAÇÃO

## APÊNDICE B – ANTEPROJETO ÁGUA FRIA

## APÊNDICE C – ANTEPROJETO ELÉTRICO

**APÊNDICE D – ANTEPROJETO ESTRUTURAL**

## APÊNDICE E – ANTEPROJETO ESGOTO

## APÊNDICE F – CUSTOS DIRETOS

### CUSTOS DIRETOS PARA UMA UNIDADE RESIDENCIAL

ITEM	COD(SINAPI)	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	UNID	CUSTO UNIT	TOTAL
<u>SERVIÇOS PRELIMINARES</u>						
CANTEIRO DE OBRAS						
01	73850/001	Barracao de obra para alojamento/escritorio, piso em pinho 3a, paredes m2 cr 301,46 em compensado 10mm, cobertura em telha fibrocimento 6mm, incluso instalacoes eletricas e esquadrias. reaproveitado 5 vezes	5	m <sup>2</sup>	R\$ 327,00	R\$ 1.635,00
02	85253	Galpao aberto em canteiro de obra, com estrutura em madeira (reaproveitamento 3x) e telha ondulada 6mm, incluindo piso cimentado com preparo do terreno	5	m <sup>2</sup>	R\$ 210,47	R\$ 1.052,35
03	73752/001	Sanitario com vaso e chuveiro para pessoal de obra, coletivo de 2 modulos e 4m2, paredes chapas de madeira compensada plastificada 10mm, telhas onduladas de 6mm de fibrocimento, inclusive instalacao e aparelhos	0,5	und	R\$ 3.587,53	R\$ 1.793,77
04	74077/003	Locacao convencional de obra, através de gabarito de tabuas corridas pontaletadas, com reaproveitamento de 3 vezes.	41,2	m <sup>2</sup>	R\$ 4,63	R\$ 190,76
05	74220/001	Tapume de chapa de madeira compensada, e= 6mm, com pintura a cal e reaproveitamento de 2x	6	m <sup>2</sup>	R\$ 46,00	R\$ 276,00

06	74005/001	Compactacao mecanica, sem controle do gc (c/compactador placa 400 kg)	36	m <sup>3</sup>	R\$ 4,30	R\$ 154,80
07	74218/001	Kit cavalete pvc com registro 3/4" - fornecimento e instalacao	0,5	und	R\$ 53,19	R\$ 26,60
<b>FUNDAÇÕES</b>						
<b>ESTACAS</b>						
08	72819	Estaca a trado (broca) diametro 30cm em concreto armado moldada in- loco, 20 mpa	24	m	R\$ 89,49	R\$ 2.147,76
<b>BALDRAME</b>						
09	73965/004	Escavacao manual de vala em argila ou pedra solta do tamanho medio de pedra de mao, ate 1,5m, excluindo esgotamento/escoramento.	6,09	m <sup>3</sup>	R\$ 72,68	R\$ 442,62
10	74164/004	Lastro de brita	0,6	m <sup>3</sup>	R\$ 70,18	R\$ 42,11
11	83534	Lastro de concreto, preparo mecanico, incluso aditivo impermeabilizante	0,6	m <sup>3</sup>	R\$ 435,81	R\$ 261,49
12	74007/002	Forma tabuas madeira 3a p/ pecas concreto arm, reapr 2x, incl montagem	20	m <sup>2</sup>	R\$ 51,16	R\$ 1.023,20
13	73990/001	Armacao aco ca-50 p/1,0m3 de concreto	1,8	und	R\$ 520,44	R\$ 936,79
14	73972/001	Concreto fck=25mpa, virado em betoneira, sem lancamento	1,8	m <sup>3</sup>	R\$ 337,17	R\$ 606,91
15	74157/004	Lancamento/aplicacao manual de concreto em fundacoes	1,8	m <sup>3</sup>	R\$ 100,40	R\$ 180,72

16	73929/001	Impermeabilizacão de superfície com cimento especial cristalizante com adesivo líquido de alta performance a base de resina acrílica, uma de mão.	20	m <sup>2</sup>	R\$ 27,02	R\$ 540,40
<b>SUPRAESTRUTURA</b>						
<b>PILARES/VIGAS/VERGAS</b>						
17	74200/001	Verga 10x10cm em concreto pré-moldado fck=20mpa (preparo com betoneira) aço ca60, bitola fina, inclusive formas tabua 3a.	27,6	m	R\$ 14,33	R\$ 395,51
18	74007/002	Forma tabuas madeira 3a p/ peças concreto arm, reapr 2x, incl montagem e desmontagem.	52,416	m <sup>2</sup>	R\$ 52,12	R\$ 2.731,92
19	73990/001	Armacao aço ca-50 p/1,0m3 de concreto	2,4885	und	R\$ 520,44	R\$ 1.295,11
20	73972/001	Concreto fck=25mpa, virado em betoneira, sem lançamento	2,4885	m <sup>3</sup>	R\$ 337,17	R\$ 839,05
21	74157/003	Lancamento/aplicação manual de concreto em estruturas	2,4885	m <sup>3</sup>	R\$ 100,40	R\$ 249,85
<b>PISO CONCRETO</b>						
22	68325	Piso em concreto 20 mpa preparo mecânico, espessura 7cm, incluso selante elástico a base de poliuretano	41,2	m <sup>2</sup>	R\$ 43,70	R\$ 1.800,44
23	73907/003	Contrapiso/lastro de concreto não-estrutural, e=5cm, preparo com betoneira	41,2	m <sup>2</sup>	R\$ 28,82	R\$ 1.187,38
<b>LAJE PRÉ-MOLDADA</b>						
24	74141/003	Laje pré-mold beta 16 p/3,5kn/m2 vão 5,2m incl vigotas tijolos armadu-ra negativa capeamento 3cm concreto 15mpa escoramento material e mão de obra.	74	m <sup>2</sup>	R\$ 91,98	R\$ 6.806,52

25	74144/002	Suporte apoio caixa d agua barrotes madeira de 1	1	UN D	R\$ 17,29	R\$ 17,29
<u>FECHAMENTO/VEDAÇÃO</u>						
26	87520	Alvenaria de vedação de blocos cerâmicos furados na horizontal de 9x19x19cm (espessura 9cm) de paredes com área líquida maior ou igual a 6m <sup>2</sup> com vãos e argamassa de assentamento com preparo manual. af_06/2014	105,638	m <sup>2</sup>	R\$ 57,20	R\$ 6.042,49
<u>REVESTIMENTOS INTERNOS/EXTERNOS</u>						
27	87878	Chapisco aplicado tanto em pilares e vigas de concreto como em alvenarias de paredes internas, com colher de pedreiro. argamassa traço 1:3 com preparo manual. af_06/2014	283,2	m <sup>2</sup>	R\$ 3,23	R\$ 914,74
28	5997	Barra lisa com argamassa traco 1:4 (cimento e areia grossa), espessura 2,0cm, preparo mecanico da argamassa	283,2	m <sup>2</sup>	R\$ 37,82	R\$ 10.710,6 2
29	75481	Reboco argamassa traco 1:2 (cal e areia fina peneirada), espessura 0,5 cm, preparo manual da argamassa	283,2	m <sup>2</sup>	R\$ 16,99	R\$ 4.811,57
30	87264	Revestimento cerâmico para paredes internas com placas tipo grês ou semi-grês de dimensões 20x20 cm aplicadas em ambientes de área menor que 5 m <sup>2</sup> na altura inteira das paredes. af_06/2014	2,4	m <sup>2</sup>	R\$ 40,99	R\$ 98,38
31	87265	Revestimento cerâmico para paredes internas com placas tipo grês ou semi-grês de dimensões 20x20 cm aplicadas em ambientes de área maior que 5 m <sup>2</sup> na altura inteira das paredes. af_06/2014	6,41	m <sup>2</sup>	R\$ 35,30	R\$ 226,27

32	externo	Piso laminado "eucaflor" ou similar	32,33	m <sup>2</sup>	R\$ 34,68	R\$ 1.121,20
33	87247	Revestimento cerâmico para piso com placas tipo grês de dimensões 35x35 cm aplicada em ambientes de área entre 5 m2 e 10 m2. af_06/2014	8,81	m <sup>2</sup>	R\$ 28,89	R\$ 254,52
PINTURAS INTERNAS						
34	88483	Aplicação de fundo selador látex pva em paredes, uma demão. af_06/2014	83,424	m <sup>2</sup>	R\$ 3,33	R\$ 277,80
35	88487	Aplicação manual de pintura com tinta látex pva em paredes, duas demãos. af_06/2014	83,424	m <sup>2</sup>	R\$ 8,40	R\$ 700,76
PINTURAS EXTERNAS						
36	88495	Aplicação e lixamento de massa látex em paredes, uma demão. af_06/2014	65,054	m <sup>2</sup>	R\$ 8,60	R\$ 559,46
37	88489	Aplicação manual de pintura com tinta látex acrílica em paredes, duas demãos. af_06/2014	65,054	m <sup>2</sup>	R\$ 10,63	R\$ 691,52
ESQUADRIAS/PORTAS						
38	74067/001	Janela de correr em alumínio, com quatro folhas para vidro, duas fixas e duas moveis, incluso guarnicao e vidro liso incolor	2,7	m <sup>2</sup>	R\$ 579,42	R\$ 1.564,43
39	73809/001	Janela de aluminio tipo maxim ar, incluso guarnicoes e vidro fantasia	0,36	m <sup>2</sup>	R\$ 611,96	R\$ 220,31
40	73910/001	Porta de madeira compensada lisa para pintura, 60x210x3,5cm, incluso aduela 2a, alizar 2a e dobradicas	1		R\$ 331,07	R\$ 331,07
41	73910/003	Porta de madeira compensada lisa para pintura, 70x210x3,5cm, incluso aduela 2a, alizar 2a e dobradicas	2		R\$ 336,34	R\$ 672,68

42	74068/002	Fechadura de embutir completa, para portas externas, padrao de acabamento popular	3	und	R\$ 78,62	R\$ 235,86
43	74069/001	Fechadura de embutir completa, para portas de banheiro, padrao de acabamento popular	1	und	R\$ 70,51	R\$ 70,51
44	74070/003	Fechadura de embutir completa, para portas internas, padrao de acabamento popular	2	und	R\$ 69,97	R\$ 139,94
45	73910/005	Porta de madeira compensada lisa para pintura, 80x210x3,5cm, incluso aduela 2a, alizar 2a e dobradicas	3		R\$ 341,61	R\$ 1.024,83
<b>COBERTURA</b>						
46	73939/007	Tesoura completa em massaranduba serrada, para telhados com vaos de 7m	2	und	R\$ 1.687,43	R\$ 3.374,86
47	84006	Pontaletes em massaranduba serrada 3"x3" para telhas ceramicas, medidos pela area real da cobertura do telhado, incluso fornecimento e colocacao	74,2	m <sup>2</sup>	R\$ 38,59	R\$ 2.863,38
48	73938/003	Cobertura em telha ceramica tipo francesa ou marselha, excluindo madeiramento	74,2	m <sup>2</sup>	R\$ 43,13	R\$ 3.200,25
49	73938/007	Embocamento de ultima fiada de telha plan, colonial ou paulista, com argamassa traco 1:2:8 (cimento, cal e areia)	35,97	m	R\$ 11,00	R\$ 395,67
50	6058	Cumeeira com telha ceramica embocada com argamassa traco 1:2:8 (cimento, cal e areia)	22	m	R\$ 23,74	R\$ 522,28
51	72104	Calha em chapa de aco galvanizado numero 24, desenvolvimento de 33cm	35,97	m	R\$ 33,08	R\$ 1.189,89

**INSTALAÇÕES DE ESGOTO**

52	73610	Locação de redes de água ou de esgoto	105	m	R\$ 0,88	R\$ 92,40
53	74216/001	Ramal predial de esgoto em tubo pvc esgoto dn 100mm - fornecimento, instalacao, escavacao e reaterro	12	m	R\$ 85,09	R\$ 1.021,08
54	89711	Tubo pvc, serie normal, esgoto predial, dn 40 mm, fornecido e instalado em ramal de descarga ou ramal de esgoto sanitário. af_12/2014_p	6	m	R\$ 14,62	R\$ 87,72
55	89712	Tubo pvc, serie normal, esgoto predial, dn 50 mm, fornecido e instalado em ramal de descarga ou ramal de esgoto sanitário. af_12/2014_p	15	m	R\$ 21,37	R\$ 320,55
56	89714	Tubo pvc, serie normal, esgoto predial, dn 100 mm, fornecido e instalado em ramal de descarga ou ramal de esgoto sanitário. af_12/2014_p	1,3	m	R\$ 40,41	R\$ 52,53
57	89779	Luva de correr, pvc, serie normal, esgoto predial, dn 100 mm, junta elástica, fornecido e instalado em ramal de descarga ou ramal de esgoto sanitário. af_12/2014	1	UN D	R\$ 20,19	R\$ 20,19
58	89778	Luva simples, pvc, serie normal, esgoto predial, dn 100 mm, junta elástica, fornecido e instalado em ramal de descarga ou ramal de esgoto sanitário. af_12/2014	3	UN D	R\$ 10,97	R\$ 32,91
59	89802	Joelho 45 graus, pvc, serie normal, esgoto predial, dn 50 mm, junta elástica, fornecido e instalado em prumada de esgoto sanitário ou ventilação. af_12/2014	2	UN D	R\$ 4,22	R\$ 8,44
60	89797	Junção simples, pvc, serie normal, esgoto predial, dn 100 x 100 mm, junta elástica, fornecido e instalado em ramal de descarga ou ramal de esgoto sanitário. af_12/2014	2	UN D	R\$ 27,00	R\$ 54,00

61	89744	Joelho 90 graus, pvc, serie normal, esgoto predial, dn 100 mm, junta elástica, fornecido e instalado em ramal de descarga ou ramal de esgoto sanitário. af_12/2014	1	UN D	R\$ 15,41	R\$ 15,41
62	89731	Joelho 90 graus, pvc, serie normal, esgoto predial, dn 50 mm, junta elástica, fornecido e instalado em ramal de descarga ou ramal de esgoto sanitário. af_12/2014	5	UN D	R\$ 6,97	R\$ 34,85
63	89709	Ralo sifonado, pvc, dn 100 x 40 mm, junta soldável, fornecido e instalado em ramal de descarga ou em ramal de esgoto sanitário. af_12/2014_p	1	UN D	R\$ 7,60	R\$ 7,60
64	89750	Curva longa 90 graus, pvc, serie normal, esgoto predial, dn 100 mm, junta elástica, fornecido e instalado em ramal de descarga ou ramal de esgoto sanitário. af_12/2014	1	UN D	R\$ 34,92	R\$ 34,92
65	89726	Joelho 45 graus, pvc, serie normal, esgoto predial, dn 40 mm, junta soldável, fornecido e instalado em ramal de descarga ou ramal de esgoto sanitário. af_12/2014_p	1	UN D	R\$ 5,58	R\$ 5,58
66	89724	Joelho 90 graus, pvc, serie normal, esgoto predial, dn 40 mm, junta soldável, fornecido e instalado em ramal de descarga ou ramal de esgoto sanitário. af_12/2014_p	2	UN D	R\$ 5,42	R\$ 10,84
67	89707	Caixa sifonada, pvc, dn 100 x 100 x 50 mm, junta elástica, fornecida e instalada em ramal de descarga ou em ramal de esgoto sanitário. af_12/2014_p	1	UN D	R\$ 20,25	R\$ 20,25
68	74051/002	Caixa de gordura simples em concreto pre-moldado dn 40mm com tampa - fornecimento e instalacao	1	UN D	R\$ 137,28	R\$ 137,28

69	74166/001	Caixa de inspeção em concreto pré-moldado dn 60mm com tampa h= 60cm - fornecimento e instalação	1	UN D	R\$ 214,43	R\$ 214,43
70	73784/002	Ligação de esgoto em tubo pvc esgoto série-r dn 150mm, da caixa até a rede, incluindo escavação e reaterro até 1,00m, composto por 13,65m de tubo pvc série-r esgoto dn 150mm - fornecimento e instalação	0,5	UN D	R\$ 1.291,1 2	R\$ 645,56
<b>INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA</b>						
71	89356	Tubo, pvc, soldável, dn 25mm, instalado em ramal ou sub-ramal de água fornecimento e instalação. af_12/2014_p	48	m	R\$ 15,38	R\$ 738,24
72	89362	Joelho 90 graus, pvc, soldável, dn 25mm, instalado em ramal ou sub-ramal de água fornecimento e instalação . af_12/2014_p	11	UN D	R\$ 6,29	R\$ 69,19
73	89363	Joelho 45 graus, pvc, soldável, dn 25mm, instalado em ramal ou sub-ramal de água fornecimento e instalação . af_12/2014_p	2	UN D	R\$ 6,74	R\$ 13,48
74	89366	Joelho 90 graus com bucha de latão, pvc, soldável, dn 25mm, x 3/4 instalado em ramal ou sub-ramal de água fornecimento e instalação . af_12/2014_p	2	UN D	R\$ 10,06	R\$ 20,12
75	89378	Luva, pvc, soldável, dn 25mm, instalado em ramal ou sub-ramal de água fornecimento e instalação . af_12/2014_p	9	UN D	R\$ 4,55	R\$ 40,95
76	73663	Registro de gaveta com canopla ø 25mm (1) - fornecimento e instalação	3	UN D	R\$ 81,08	R\$ 243,24
77	89395	Te, pvc, soldável, dn 25mm, instalado em ramal ou sub-ramal de água fornecimento e instalação. af_12/2014_p	2	UN D	R\$ 8,57	R\$ 17,14

78	89970	kit de registro de pressão bruto de latão ¾" com adaptador curto e luva com bucha, roscável, instalado em ramal de água - fornecimento e instalação. af_12/2014	2	UND	R\$ 31,75	R\$ 63,50
79	89396	Tê com bucha de latão na bolsa central, pvc, soldável, dn 25mm x 1/2, instalado em ramal ou sub-ramal de água fornecimento e instalação.	1	UND	R\$ 13,79	R\$ 13,79
80	89366	Joelho 90 graus com bucha de latão, pvc, soldável, dn 25mm, x 3/4 instalado em ramal ou sub-ramal de água fornecimento e instalação . af_12/2014_p	2	UND	R\$ 10,06	R\$ 20,12
81	72784	Adaptador pvc soldavel com flanges e anel para caixa d'agua 25mmx3/4" - fornecimento e instalacao	2	UND	R\$ 11,57	R\$ 23,14
82	88503	Caixa d'água em polietileno, 1000 litros, com acessórios	1	UND	R\$ 694,30	R\$ 694,30
<b><u>CISTERNA/ÁGUAS PLUVIAIS</u></b>						
83	84131	Abertura poco para cisterna terreno compacto com dn 1,0 com profundidadeate 5m	1	und	R\$ 88,61	R\$ 88,61
84	84127	Revestimento de pocos c/ tubos de concreto	2	m	R\$ 226,64	R\$ 453,28
85	74104/001	Caixa de inspeção em alvenaria de tijolo maciço 60x60x60cm, revestida internamento com barra lisa (cimento e areia, traço 1:4) e=2,0cm, com tampa pré-moldada de concreto e fundo de concreto 15mpa tipo c - escavação e confecção	1	und	R\$ 128,83	R\$ 128,83
86	89491	Caixa sifonada, pvc, dn 150 x 185 x 75 mm, fornecida e instalada em ramais de encaminhamento de água pluvial. af_12/2014_p	1	und	R\$ 38,79	R\$ 38,79
87	89508	Tubo pvc, série r, água pluvial, dn 40 mm, fornecido e instalado em ramal de	9	m	R\$ 13,55	R\$ 121,95

		encaminhamento. af_12/2014_p				
88	89568	União, pvc, soldável, dn 40mm, instalado em prumada de água fornecimento e instalação. af_12/2014_p	4	und	R\$ 18,96	R\$ 75,84
89	83648	Bomba recalque d'agua trifasica 0,5 hp	1	und	R\$ 596,55	R\$ 596,55
90	89514	Joelho 90 graus, pvc, serie r, água pluvial, dn 40 mm, junta soldável, fornecido e instalado em ramal de encaminhamento. af_12/2014_p	5	und	R\$ 5,84	R\$ 29,20
91	72104	Calha em chapa de aco galvanizado numero 24, desenvolvimento de 33cm	28	m	R\$ 33,08	R\$ 926,24

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

92	73860/008	Cabo de cobre isolado pvc 450/750v 2,5mm2 resistente a chama - fornecimento e instalacao	50	m	R\$ 2,92	R\$ 146,00
93	73860/007	Cabo de cobre isolado pvc 450/750v 1,5mm2 resistente a chama - fornecimento e instalacao	30	m	R\$ 2,24	R\$ 67,20
94	73860/009	Cabo de cobre isolado pvc 450/750v 4mm2 resistente a chama - fornecimento e instalacao	5	m	R\$ 4,13	R\$ 20,65
95	73860/012	Cabo de cobre isolado pvc 450/750v 16mm2 resistente a chama - fornecimento e instalacao	25	m	R\$ 9,24	R\$ 231,00
96	74130/001	Disjuntor termomagnetico monopolar padrao nema (americano) 10 a 30a 240v, fornecimento e instalacao	4	und	R\$ 11,41	R\$ 45,64
97	83387	Caixa de passagem pvc 4x2" - fornecimento e instalacao	6	und	R\$ 6,70	R\$ 40,20

98	83388	Caixa de passagem pvc 3" octogonal	5	und	R\$ 9,11	R\$ 45,55
99	83386	Caixa de passagem pvc 4x4" - fornecimento e instalacao	8	und	R\$ 7,53	R\$ 60,24
100	72335	Espelho plastico 4x2" - fornecimento e instalacao	30	und	R\$ 3,25	R\$ 97,50
101	72336	Espelho plastico 4x4" - fornecimento e instalacao	30	UN D	R\$ 5,21	R\$ 156,30
102	83466	Interruptor simples com 1 tomada universal conjugados com placa - fornecimento e instalacao	1	UN D	R\$ 22,94	R\$ 22,94
103	83465	Interruptor intermediario (four-way) - fornecimento e instalacao	5	und	R\$ 35,75	R\$ 178,75
104	83403	Interruptor pulsador de campainha ou minuteria 2a/250v c/ caixa - fornecimento e instalacao	1	UN D	R\$ 14,10	R\$ 14,10
105	83540	Tomada de embutir 2p+t 10a/250v c/ placa - fornecimento e instalacao	15	und	R\$ 12,56	R\$ 188,40
106	73953/001	Luminaria tipo calha, de sobrepor, com reator de partida rapida e lampada fluorescente 1x20w, completa, fornecimento e instalacao	2	und	R\$ 52,92	R\$ 105,84
107	74041/002	Luminaria globo vidro leitoso/plafonier/bocal/lampada da 100w	3	und	R\$ 46,73	R\$ 140,19
108	84402	Quadro de distribuicao de energia p/ 6 disjuntores termomagneticos monopolares sem barramento, de embutir, em chapa metalica - fornecimento e instalacao	1	UN D	R\$ 52,44	R\$ 52,44
<b><u>LOUÇAS E METAIS</u></b>						
109	86888	Vaso sanitário sifonado com caixa acoplada louça branca - padrão médio - fornecimento e instalação. af_12/2013_p	1	UN D	R\$ 313,10	R\$ 313,10

110	86872	Tanque de louça branca com coluna, 22l ou equivalente - fornecimento e instalação. af_12/2013_p	1	UN D	R\$ 240,53	240,53
111	86877	Válvula em metal cromado 1.1/2" x 1.1/2" para tanque ou lavatório - fornecimento e instalação. af_12/2013	3	UN D	R\$ 16,70	50,1
112	86883	Sifão do tipo flexível em pvc 3/4" x 1.1/2" - fornecimento e instalação. af_12/2013	2	UN D	R\$ 14,19	28,38
113	86884	Engate flexível em plástico branco, 1/2" x 30cm - fornecimento e instalação. af_12/2013	2	UN D	R\$ 6,15	12,3
114	86902	Lavatório louça branca com coluna, *44 x 35,5* cm, padrão popular - fornecimento e instalação. af_12/2013	1	UN D	R\$ 140,27	140,27

PAISAGISMO

115	74236/001	Plantio de grama batatais em placas	138,8	UN D	R\$ 6,87	R\$ 953,56
-----	-----------	-------------------------------------	-------	---------	----------	---------------

SUBTOTAL R\$ 79.433,85

CUSTOS DIRETOS TOTAIS OBRA (2CASAS) R\$ 158.867,70

## APÊNDICE G – MÉTODO ROSS-HEIDECKE

### DEPRECIÇÃO FÍSICA – FATOR “k”

Idade em % da vida	estado de conservação							
	a	b	c	d	e	f	g	h
2	1,02	1,05	3,51	9,03	18,9	33,9	53,1	75,4
4	2,08	2,11	4,55	10,0	19,8	34,6	53,6	75,7
6	3,18	3,21	5,62	11,0	20,7	35,3	54,1	76,0
8	4,32	4,35	6,73	12,1	21,6	36,1	54,6	76,3
10	5,50	5,53	7,88	13,7	22,6	36,9	55,2	76,6
12	6,72	6,75	9,07	14,3	23,6	37,7	55,8	76,9
14	7,98	8,01	10,3	15,4	24,6	38,5	56,4	77,2
16	9,28	9,31	11,6	16,6	25,7	39,4	57,0	77,5
18	10,6	10,6	12,9	17,8	26,8	40,3	57,6	77,8
20	12,0	12,0	14,2	19,1	27,9	41,2	58,3	78,2
22	13,4	13,4	15,6	20,4	29,1	42,2	59,0	78,5
24	14,9	14,9	17,0	21,8	30,3	43,1	59,6	78,9
26	16,4	16,4	18,5	23,1	31,6	44,1	60,4	79,3
28	17,9	17,9	20,0	24,6	32,8	45,2	61,1	79,6
30	19,5	19,5	21,5	26,0	34,1	46,2	61,8	80,0
32	21,1	21,1	23,1	27,5	35,4	47,3	62,6	80,4
34	22,8	22,8	24,7	29,0	36,8	48,4	63,4	80,8
36	24,5	24,5	26,4	30,6	38,1	49,5	64,2	81,3
38	26,2	26,2	28,1	32,2	39,6	50,7	65,0	81,7
40	28,0	28,8	29,9	33,8	41,0	51,9	65,9	82,1
42	29,9	29,8	31,6	35,5	42,5	53,1	66,7	82,6
44	31,7	31,7	33,4	37,2	44,0	54,4	67,6	83,1
46	33,6	33,6	35,2	38,9	45,6	55,6	68,5	83,5
48	35,5	35,5	37,1	40,7	47,2	56,9	69,4	84,0
50	37,5	37,5	39,1	42,6	48,8	58,2	70,4	84,5
52	39,5	39,5	41,9	44,4	50,5	59,6	71,3	85,0
54	41,6	41,6	43,0	46,3	52,1	61,0	72,3	85,5
56	43,7	43,7	45,1	48,2	53,9	62,4	73,3	86,0
58	45,8	45,8	47,2	50,2	55,6	63,8	74,3	86,6
60	48,0	48,8	49,3	52,2	57,4	65,3	75,3	87,1
62	50,2	50,2	51,5	54,2	59,2	66,7	76,4	87,7
64	52,5	52,5	53,7	56,3	61,1	68,3	77,5	88,2
66	54,8	54,8	55,9	58,4	63,0	69,8	78,6	88,8
68	57,1	57,1	58,2	60,6	64,9	71,4	79,7	89,4
70	59,5	59,5	60,5	62,8	66,8	72,9	80,8	90,0
72	61,2	61,9	62,9	65,0	68,8	74,6	81,9	90,6
74	64,4	64,4	65,3	67,3	70,8	76,2	83,1	91,2
76	66,9	66,9	67,7	69,6	72,8	77,9	84,3	91,8
78	69,4	69,4	70,2	71,9	74,9	79,6	85,6	92,4
80	72,0	72,0	72,7	74,3	77,1	81,3	86,7	93,1
82	74,6	74,6	75,3	76,7	79,2	83,0	88,0	93,7
84	77,3	77,3	77,8	79,1	81,4	84,8	89,2	94,4
86	80,0	80,0	80,5	81,6	83,6	86,6	90,5	95,5
88	82,7	82,7	83,2	84,1	85,8	88,5	91,8	95,7
90	85,5	85,5	85,9	86,7	88,1	90,3	93,1	96,4
92	88,3	88,3	88,6	89,3	90,4	92,2	94,5	97,1
94	91,2	91,2	91,4	91,9	92,8	94,1	95,8	97,6
96	94,1	94,1	94,2	94,6	95,1	96,0	97,2	98,1
98	97,0	97,0	97,1	97,3	97,6	98,0	98,0	98,8
100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Estado de Conservação:

a- Novo

d- Entre Regular e Reparos Simples

g- Reparos Importantes

b- Entre Novo e Regular

e- Reparos Simples

h- Entre Reparos Importantes e

c- Regular

f- Entre Reparos Simples e Importantes

Sem Valor